

**VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Variantní řešení technologie pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu

Various Solution of the Implementation of the Multifunctional Building Envelope

Technology

Student:

Bc. Lucie Nesrstová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Ostrava 2020

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lucie Nesrstová**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: Variantní řešení technologie pro realizaci obvodového pláště  
polyfunkčního domu  
Various Solution for the Implementation of the Multifunctional  
Building Envelope Technology

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

a) Část pozemní stavby, rozsah dokumentace pro stavební povolení dle stavebního zákona.

Obsah dokumentace:

- Textová část:

Průvodní zpráva; souhrnná technická zpráva;

- výkresová část:

Koordinační situace, 1:250;

Základy, 1:50;

Půdorysy jednotlivých podlaží, 1:50;

Výkres stropu nad vstupním podlažím. 1:50, 1:100;

Výkres zastřešení, 1:100;

Řez, 1:50;

Pohledy, 1:100.

b) Část technologie:

- Technologické postupy pro tři variantní řešení obvodového pláště;

- Časové plánování pro tři variantní řešení obvodového pláště;

- Rozpočet pro tři variantní řešení obvodového pláště.

Seznam doporučené odborné literatury:

[1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.

[2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9

[3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 -X.

[4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.

[5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.

[6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299,

ISBN80-227-2084-4.

[7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

[8] Stavební zákon v platném znění.

[9] Technické normy v platném znění.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Halířová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019



  
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne .....

.....

Bc. Lucie Nesrstová

**Prohlašuji, že:**

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne .....

**Anotace diplomové práce**

NESRSTOVÁ, L.: *Variantní řešení technologie pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu*: Diplomová práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, 2020, Vedoucí práce: Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Tématem diplomové práce byl návrh variantního řešení technologie obvodového pláště polyfunkčního domu.

Součástí diplomové práce je vypracování projektové dokumentace. Dále jsou součástí technologické postupy, položkové rozpočty pro danou etapu a harmonogram prací. Variantní řešení bude vypracováno pro Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix, Ytong Lambda YQ 50 a Heluz Family 50 2in1.

Polyfunkční dům je navržen jako třípodlažní, nepodsklepený objekt obdélníkového tvaru a bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Objekt je řešen z cihlového systému Porotherm. V 1.NP se v levé části budou nacházet společné prostory a sklepní kóje. V pravé části se bude nacházet cestovní agentura, a dále vstup pro obyvatele domu. Patra budou spojena dvouramenným levotočivým schodištěm. Ve 2.NP a 3.NP budou vždy dvě bytové jednotky o velikosti 4+kk.

**Klíčová slova**

Polyfunkční dům, novostavba, variantní řešení, obvodový plášť, svislé konstrukce, systém Porotherm, Heluz, Ytong, časové plánování, rozpočet, AutoCAD, Microsoft Project 2007, Build Power S.

**Annotation of diploma thesis**

NESRSTOVÁ, L.: *Various Solution for the Implementation of the Multifunctional Building Envelope Technology: Diploma thesis*. VSB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building construction, 2020, Supervisor: Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

The theme of the diploma thesis was a proposal of a variant solution for the implementation of the multifunctional building envelope technology.

Part of the diploma thesis is the preparation of the project documentation. It also includes technological procedures, itemized budgets for the given stage and work schedule. The variant will be developer for Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix, Ytong Lambda YQ 50 and Heluz Family 50 2in1.

The multifunctional house is designed as a three – storey, cellarless object of rectangular shape and will be roofed with a single – layer flat roof. The building is designed from a brick system Porotherm. On the 1st floor will be a common areas and a cellar on the left. On the right side will be a travel agency, and entrance for residents of the house. The floors will be connected by a two – armed, left – hand staircase. On the 2nd and 3rd floors there will always be two residential units of 4+kk.

**Keywords**

Multifunctional building, new building, variant solutions, perimeter cladding, vertical construction, system Porotherm, time planning, cost estimate, AutoCAD, Microsoft Project 2007, Build Power S.

**Poděkování**

Především bych ráda poděkovala paní Ing. Marcele Halířové, Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce.



**Obsah diplomové práce:**

Seznam použitého značení.....	1
1. Úvod .....	3
2. Textová část projektové dokumentace pro provádění staveb.....	4
A. Průvodní zpráva [5] .....	4
A.1. Identifikační údaje [5] .....	4
A.2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [5] .....	5
A.3. Seznam vstupních podkladů [5] .....	6
B. Souhrnná technická zpráva [5] .....	7
B.1. Popis území stavby [5].....	7
B.2. Celkový popis stavby [5] .....	9
B.3. Připojení na technickou infrastrukturu [5].....	15
B.4. Dopravní řešení [5] .....	16
B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [5] .....	16
B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana [5].....	17
B.7. Ochrana obyvatelstva [5] .....	18
B.8. Zásady organizace výstavby [5] .....	18
B.9. Celkové vodohospodářské řešení [5] .....	21
C. Situační výkresy [5].....	22
C.1. Situační výkres širších vztahů [5].....	22
C.2. Katastrální situační výkres [5] .....	22
C.3. Koordinační situační výkres [5].....	22
C.4. Speciální situační výkresy [5].....	23
D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení [5] .....	24
D.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu [5].....	24
D.2. Dokumentace technických a technologických zařízení [5] .....	30
Dokladová část [5] .....	31
1. Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů, .....	31
2. Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí, .....	31
3. Doklad podle jiného právního předpisu, .....	31
4. Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury, .....	31
5. Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů, .....	31
6. Projekt zpracovaný báňským projektantem, .....	32
7. Průkaz energetické náročnosti budov podle zákona o hospodaření energií,.....	32

8. Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky, studie a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace. ....	32
3. Varianta A – Tvárnice Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix .....	33
3.1. Obecné informace o stavbě .....	33
3.2. Obecné informace o procesu .....	33
3.3. Přípravenost staveniště .....	33
3.4. Převzetí staveniště .....	33
3.5. Použitý materiál na výstavbu .....	34
3.6. Doprava materiálu .....	38
3.7. Skladování materiálu .....	38
3.8. Pracovní podmínky .....	39
3.9. Personální obsazení .....	39
3.10. Doba provádění zdiva .....	40
3.11. Pracovní postup .....	40
3.12. Stroje, nářadí a pomůcky .....	43
3.13. Kontrola jakosti a kvality .....	44
3.14. BOZP .....	45
3.15. Právní předpisy .....	45
3.16. Nakládání s odpady – ochrana životního prostředí .....	46
4. Varianta B – Tepelněizolační várnice Ytong Lambda YQ tl. 500 mm .....	47
4.1. Obecné informace o stavbě .....	47
4.2. Obecné informace o procesu .....	47
4.3. Přípravenost staveniště .....	47
4.4. Převzetí staveniště .....	47
4.5. Použitý materiál na výstavbu .....	48
4.6. Doprava materiálu .....	51
4.7. Skladování materiálu .....	51
4.8. Pracovní podmínky .....	51
4.9. Personální obsazení .....	52
4.10. Doba provádění zdiva .....	52
4.11. Pracovní postup .....	53
4.12. Stroje, nářadí a pomůcky .....	55
4.13. Kontrola jakosti a kvality .....	56
4.14. BOZP .....	57
4.15. Právní předpisy .....	57

4.16. Nakládání s odpady – ochrana životního prostředí .....	58
5. Varianta C – Tvárnice Heluz FAMILY 44 2in1 .....	59
5.1. Obecné informace o stavbě .....	59
5.2. Obecné informace o procesu .....	59
5.3. Připravenost staveniště .....	59
5.4. Převzetí staveniště .....	59
5.5. Použitý materiál na výstavbu .....	60
5.6. Doprava materiálu .....	63
5.7. Skladování materiálu .....	63
5.8. Pracovní podmínky .....	64
5.9. Personální obsazení .....	64
5.10. Doba provádění zdiva .....	65
5.11. Pracovní postup .....	65
5.12. Stroje, nářadí a pomůcky .....	69
5.13. Kontrola jakosti a kvality .....	70
5.14. BOZP .....	71
5.15. Právní předpisy .....	71
5.16. Nakládání s odpady – ochrana životního prostředí .....	72
6. Položkové rozpočty .....	73
6.1. Varianta A – Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix .....	73
6.2. Varianta B – Ytong Lambda YQ 50 .....	78
6.3. Varianta C – Heluz Family 50 2in1 .....	82
7. Tepelné posouzení .....	87
7.1. Varianta A – Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix .....	87
7.2. Varianta B – Ytong Lambda YQ 50 .....	92
7.3. Varianta C – Heluz Family 50 2in1 .....	97
8. Porovnání variant obvodového pláště .....	102
8.1. Porovnání rozpočtů obvodových plášťů v programu Build Power S .....	102
8.2. Porovnání součinitele prostupu tepla obvodových plášťů .....	103
8.3. Porovnání obvodových plášťů pomocí harmonogramu výstavby .....	104
9. Závěr .....	105
10. Seznam použitých pramenů .....	106
10.1. Literatura .....	106
10.2. Vyhlášky, normy a zákony .....	106
10.3. Odkazy na internetové stránky .....	108

---

11.	Seznam softwaru použitého k vypracování .....	110
12.	Seznam obrázků .....	111
13.	Seznam tabulek .....	112
14.	Seznam grafů .....	113
15.	Seznam příloh .....	114
15.1.	Výkresová část.....	114
15.2.	Dílčí část technologie .....	114

## Seznam použitého značení

°C – stupeň Celsia

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

C x/x – pevnostní třída betonu v tlaku (válec/krychle)

č. – číslo

ČSN – česká technická norma

dB – decibel

EPS – expandovaný polystyrén

Heluz – zdící systém

kg – kilogram

KN – katastr nemovitostí

ks – kus

min. – minimálně

m – metr, základní délková jednotka

m<sup>2</sup> – metr čtvereční

m<sup>3</sup> – metr krychlový

mm – milimetr

MJ – měrná jednotka

Nh – normohodina

NP – nadzemní podlaží

PENB – průkaz energetické náročnosti budov

PD – projektová dokumentace

Porotherm – zdící materiál

Rw – index zvukové neprůzvučnosti

Sb. – sbírka

SO – stavební objekt

š. – šířka

TI – tepelná izolace

tl. – tloušťka

TP – technologický postup

TZB – technické zařízení budov

$U_n$  – normová hodnota součinitele prostupu tepla ( $W/m^2.K$ )

$U_w$  – součinitel prostupu tepla celého okna ( $m^2.K$ )

v. – výška

Ytong – zdící systém

ZPF – zemědělský půdní fond

## 1. Úvod

Předmětem diplomové práce bylo zpracování variantního řešení technologie obvodového pláště polyfunkčního domu. Podkladem pro vypracování byla projektová dokumentace polyfunkčního domu pro stavební povolení, která byla součástí stavební části.

Technologická část diplomové práce se zabývá variantním řešením obvodového pláště. Bytový dům byl navržen z kompletního cihlového systému Porotherm. Jedná se o zděný objekt obdélníkového půdorysu o rozměrech 16,250 x 15,500 m. Tento objekt bude třípodlažní, nepodsklepený a zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. V 1. NP se budou nacházet společné prostory a cestovní kancelář. Patra budou spojena dvouramenným levotočivým schodištěm. Ve 2.NP a 3.NP budou vždy dvě bytové jednotky. Bytová jednotka zahrnuje chodbu, WC, koupelnu, obývací pokoj s kuchyní a tři obytné místnosti.

První varianta byla zvolena nezateplená obvodová stěna z keramického zdiva Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix o tloušťce 500 mm.

Druhá varianta byla zvolena nezateplená stěna z tepelněizolačních tvárnic Ytong Lambda YQ tl. 500 mm.

Třetí varianta byla zvolena nezateplené stěna z keramických tvárnic Heluz FAMILY 2in1 tl. 500mm.

Předmětem diplomové práce bylo také zpracování časového plánování a rozpočet stavby. Projektová dokumentace byla zpracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění vyhlášek 62/2013 Sb. a 405/2017 Sb., o dokumentaci staveb [5].

Výstupem diplomové práce byla cena za tři varianty obvodového pláště, technologický postup těchto variant a doby výstavby všech variant.

## **2. Textová část projektové dokumentace pro provádění staveb**

### **A. Průvodní zpráva [5]**

#### **A.1. Identifikační údaje [5]**

##### **A.1.1. Údaje o stavbě [5]**

***a) název stavby,***

Novostavba polyfunkčního domu.

***b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků),***

Adresa: Jaromíra Richtera, Krásné Pole

Parcelní číslo: 1194/9

Katastrální území: Krásné Pole

***c) předmět dokumentace – nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání.***

Dokumentace k žádosti o stavební povolení.

##### **A.1.2. Údaje o stavebníkovi [5]**

***a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba),***

Jméno: Marek Jantar

Adresa: Oskarova 54, 708 00, Ostrava – Poruba

Kontakt: +420 596 666 321

***b) jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající, pokud záměr souvisí s její podnikatelskou činností),***

-

***c) obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla (právnícká osoba).***

-



**A.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace [5]**

*a) jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla (právníká osoba).*

Jméno: Bc. Lucie Nesrstová  
Adresa: Jesenická 1267/3, 795 01, Rýmařov  
Kontakt: +420 774 726 090  
Autorizační číslo: není přiděleno

*b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,*

Jméno: Bc. Lucie Nesrstová  
Adresa: Jesenická 1267/3, 795 01, Rýmařov  
Kontakt: +420 774 726 090  
Autorizační číslo: není přiděleno

*c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci, autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, případně specializací jejich autorizace.*

Jméno: Bc. Lucie Nesrstová  
Adresa: Jesenická 1267/3, 795 01, Rýmařov  
Kontakt: +420 774 726 090  
Autorizační číslo: není přiděleno

**A.2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [5]**

Stavební objekty: SO 01 Novostavba polyfunkčního dům  
SO 02 Přípojky inženýrských sítí  
SO 03 Zpevněné plochy, terénní úpravy a výstavba zeleně

### **A.3. Seznam vstupních podkladů [5]**

Diplomová práce byla vypracována podle podkladů a zadání vedoucí diplomové práce Ing. Marcely Halířové, Ph.D.

Další podklady:

- Zákon č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, se změnou 405/2017 Sb. [5]
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. [7]

## **B. Souhrnná technická zpráva [5]**

### **B.1. Popis území stavby [5]**

*a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území,*

Stavební pozemek byl ve vlastnictví investora. Stavební parcela č. 1194/9, na níž bude objekt umístěn, spadá do katastrálního území Krásné Pole. Pozemek je v KN veden jako orná půda.

*b) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem,*

Pro vypracování diplomové práce nejsou tyto dokumenty nutné.

*c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby,*

Pro vypracování diplomové práce nejsou tyto dokumenty nutné.

*d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území,*

Pro stavbu nebyla vydána žádná rozhodnutí o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.

*e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů,*

Pro diplomovou práci nebyly zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

*f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.,*

Geologický, hydrogeologický a stavebně historický průzkum nebyl předmětem řešení diplomové práce.

***g) ochrana území podle jiných právních předpisů,***

V době zpracování PD nebyla známa žádná ochrana území podle jiných právních předpisů.

***h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovaném území apod.,***

Pozemek se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území.

***i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území,***

Stavba svou činností nebude vytvářet žádné škodlivé látky, které by měly negativní vliv na okolí. Stavba nebude vedena jako výrobní, tudíž nebude vytvářet do ovzduší škodlivé látky. Na životní prostředí nebude mít stavba negativní dopad. Stavba po dobu užívání bude splňovat emisivní limity. Veškeré odpady budou odborně likvidovány. Realizace stavby bude probíhat v běžných pracovních hodinách a to v době 7:00 až 17:00 hod. Dále bude kladen důraz na co nejmenší hlučnost. Možný výskyt prašnosti bude eliminován ochrannými plachtami. V případě znečištění komunikace během prací bude zajištěno její umytí a uvedení do původního stavu po celou dobu provádění stavby.

***j) požadavky na asanace, demolice, kácení křovin,***

Není třeba provádět žádné asanace, demolice a kácení křovin. Pozemek je v KN veden jako orná půda.

***k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábovy zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa,***

Pozemek neplní funkci lesa. Pozemek je chráněn ZPF. Před zahájením stavby bude provedeno trvalé vynětí ze ZPF.

***l) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě,***

Polyfunkční dům bude napojen na stávající inženýrské sítě, které jsou na ulici Jaromíra Richtera. Vjezd objektu je navržen z ulice Jaromíra Richtera. Napojení na technickou infrastrukturu proběhne z téže ulice. Jedná se o napojení vodovodu, kanalizace, nízkého napětí, plynovodu a teplovodu.

***m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice,***

Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice nevznikají.

***n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí,***

Parcelní číslo: 1194/9

Katastrální území: Krásné Pole

Celková výměra: 3818 m<sup>2</sup>

Vlastnické právo: Ing. Václav Daněk

***o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.***

Parcelní číslo: 1194/9

Katastrální území: Krásné Pole

Celková výměra: 3818 m<sup>2</sup>

Vlastnické právo: Ing. Václav Daněk

**B.2. Celkový popis stavby [5]****B.2.1. Základní charakteristika stavby a jejího užívání [5]*****a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí,***

Novostavba polyfunkčního domu.

***b) účel užívání stavby,***

První nadzemní podlaží bude nebytové. Druhé a třetí nadzemní podlaží bude sloužit k bydlení.

***c) trvalá nebo dočasná stavba,***

Jedná se o trvalou stavbu.

***d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby,***

V rámci diplomové práce nejsou vydána další rozhodnutí.

***e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů,***

V rámci diplomové práce nejsou zohledněny žádné podmínky.

***f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů,***

Není známa žádná ochrana stavby podle jiných právních předpisů.

***g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.,***

Třípodlažní polyfunkční dům, nepodsklepený objekt s jednoplášťovou plochou střechou, čtyřmi byty, společnými a komerčními prostory v 1.NP, včetně stavebních objektů parkoviště, chodníku a terénních úprav.

Zastavěná plocha:	248,08 m <sup>2</sup>	
Obestavěný prostor:	2410,09 m <sup>3</sup>	
Užitná plocha:	1.NP společné a skladovací prostory:	58,11 m <sup>2</sup>
	cestovní kancelář:	83,88 m <sup>2</sup>
	2.NP společné prostory:	24,15 m <sup>2</sup>
	byt 2 – 1:	89,89 m <sup>2</sup>
	byt 2 – 2:	89,89 m <sup>2</sup>
	3.NP společné prostory:	24,15 m <sup>2</sup>
	byt 3 – 1:	89,89 m <sup>2</sup>
	byt 3 – 2:	89,89 m <sup>2</sup>

***h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.,***

Výpočet elektrické energie, vody, plynu a kanalizace není předmětem řešení diplomové práce. Nebudou vznikat skoro žádné emise. Výpočet třídy energetické náročnosti budov není taktéž předmětem řešení diplomové práce.

Veškeré odpady např. beton, cihly, dřevo budou likvidovány recyklováním. Pokud není možnost odpady recyklovat, budou odváženy na skládku.

***i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy,***

Časové údaje o realizaci stavby bude udávat zpracovaný diagram. Diagram bude udávat i časový harmonogram jednotlivých částí výstavby.

Zahájení výstavby 06/2018.

Předpokládané dokončení 06/2020.

Členění na etapy:

0. Zemní práce,
1. základy,
2. spodní stavby,
3. vrchní stavba,
4. zastřešení,
5. příčky a rozvody instalací,
6. vnitřní omítky a podkladní vrstvy podlah,
7. podlahy a kompletace povrchů,
8. rozvody instalací a vnitřní práce,
9. vnější úpravy,
10. kontrola jakosti a přejímka.

***j) orientační náklady stavby.***

Orientační cena polyfunkčního domu byla stanovena na 13.000.000,- Kč.

Rozpočtová cena obvodového pláště vyšla z rozpočtu na 2.503.364,- Kč.

### **B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení [5]**

#### ***a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení***

Novostavba polyfunkční dům se bude nacházet na parcele č. 1194/9 v katastrálním území Krásné Pole, na ulici Jaromíra Richtera. Objekt bude třípodlažní, nepodsklepený, s jednoplášťovou plochou střechou. Prostorová regulace umožňuje vytvořit obdélníkový polyfunkční dům o rozměrech 16,250 x 15,500 m a výšce objektu +9,715 m. Světla výška veškerých místností bude +2,600 m. Vedle domu bylo navrženo parkovací stání pro osobní automobily.

#### ***b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení***

Půdorysným průmětem vznikne obdélník o rozměrech 16,250 x 15,500 m s celkovou výškou +9,715 m.

Stavba bude založena na ztraceném bednění a na základových pásech z prostého betonu C25/30. Střešní konstrukce byla navržena jako jednoplášťová plochá střecha.

Obvodový plášť bude na povrchu tvořen nátěrem, kdy jeho barva bude světle šedá. Barva všech výplní otvorů bude bílá. Sokl bude tvořen černou barvou, jako kontrast ke světlé fasádě a světlým výplním otvorů.

### **B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby [5]**

Vstup do objektu bude z ulice Jaromíra Richtera. Po obvodu parcely nebude vytvořeno oplocení. Na části pozemku bude vytvořeno parkovací stání a bude obsahovat 12 míst, kdy 2 z toho budou vyhrazeny pro tělesně postižené osoby. Parkoviště bude vytvořeno ze zámkové dlažby. Mimo tyto zpevněné plochy bude vytvořena po pozemku zeleň se stromy a rostlými keři. Na parcele bude zajištěno nakládání s odpady venkovními kontejnery. Dispozice uvnitř budovy vyplývá z charakteru budovy, kterým je polyfunkční dům. Rozmístění vnitřních prostorů je následující:

- V 1.NP se bude nacházet sklepní a skladovací prostory, cestovní agentura a vstup pro obyvatele domu.
- V 2.NP se budou nacházet vždy dvě bytové jednotky. Ke každému bytu bude přiřazen jeden sklep. Byty budou velikosti 4+kk. Podlahová plocha každého bytu je 89,89 m<sup>2</sup>.



- V 3.NP se budou nacházet vždy dvě bytové jednotky. Ke každému bytu bude přiřazen jeden sklep. Byty budou velikosti 4+kk. Podlahová plocha každého bytu je 89,89 m<sup>2</sup>.
- Ze schodišťového prostoru v 3.NP byl navržen přístup na střechu pomocí kovového revizního žebříku.

#### **B.2.4. Bezbariérové užívání stavby [5]**

Polyfunkční dům byl navržen pro bezbariérové užívání.

#### **B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby [5]**

Požadavky na bezpečnost při realizaci a užívání staveb jsou dány nařízením vlády č. 591/2006 Sb., č. 362/2005 Sb., č. 101/2005 Sb., č. 495/2001 Sb. a vyhlášek č. 268/2009 Sb., č. 405/2017 Sb. a č. 192/2005 Sb. Bezpečnost na stavbě bude řízena provozním řádem. Dále se musí dodržet dle projektové dokumentace jednotlivé postupy výstavby a použití takových druhů materiálů, které nám PD určuje dle platných norem ČSN [5, 7, 8, 11, 15, 21, 22].

#### **B.2.6. Základní charakteristika objektů [5]**

##### ***a) stavební řešení,***

Novostavba polyfunkčního domu bude třípodlažní, nepodsklepený, s jednoplášťovou plochou střechou. Navrhovaný objekt bude obdélníkového tvaru 16,250 x 15,500 m, celkové výšky +9,715 m. Stavba bude založena na ztraceném bednění a na základových pásech z prostého betonu C25/30. Střešní konstrukce byla navržena jako jednoplášťová plochá střecha.

##### ***b) konstrukční a materiálové řešení,***

Stavba bude založena na ztraceném bednění a na základových pásech z prostého betonu C25/30. Střešní konstrukce byla navržena jako jednoplášťová plochá střecha.

##### ***c) mechanická odolnost a stabilita.***

Stavbu bude tvořit jeden konstrukční systém. Návrh stavby splňuje požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu. Splňuje požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby v platném znění [7].

### **B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení [5]**

#### ***a) technické řešení,***

Technické řešení rozvodů médií není součástí diplomové práce.

#### ***b) výčet technických a technologických zařízení.***

Výčet technických a technologických zařízení není řešením diplomové práce.

### **B.2.8. Zásady požárně bezpečnostního řešení [5]**

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem řešení diplomové práce.

### **B.2.9. Úspora energie a tepelná ochrana [5]**

Navržené konstrukce, skladby a výplně otvorů osazené na plášti objektu splňují z hlediska hodnot součinitelů prostupu tepla  $U_n$  a součinitelů průvzdušnosti normu ČSN 73 0540 – 2 : 2011, Tepelná ochrana budov – Požadavky [16]. Vytápění pomocí alternativních zdrojů nebude u tohoto polyfunkčního domu realizováno.

### **B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí [5]**

Větrání všech obytných prostor bude přirozené. Přirozené větrání bude zajištěno pomocí oken. Pro větrání WC a koupelny bude použito nucené větrání, které bude umístěno v šachtě. V kuchyních bude odvod vzduchu zajištěn vestavěnou digestoří a pro zachytávání nečistot bude použit filtr.

K vytápění bude použit dálkový teplovod. Teplo bude dovedeno do všech obytných místností.

Pitná voda bude do objektu dovedena pomocí vodovodní přípojky, která bude velikosti DN 50 a bude napojena přes vodoměrnou šachtu do hlavního řádu o DN 100.

Stavba svou činností nebude vytvářet žádné škodlivé látky, které by měly negativní vliv na okolí. Stavba nebude vedena jako výrobní, tudíž nebude vytvářet do ovzduší škodlivé látky. Na životní prostředí nebude mít stavba negativní dopad.

### **B.2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí [5]**

#### ***a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,***

Není potřeba řešit žádnou ochranu z důvodu naměření malého množství radonu.

#### ***b) ochrana před bludnými proudy,***

V dotčeném území se nevyskytuje působení bludných proudů.

#### ***c) ochrana před technickou seizmicitou,***

Ochrana před technickou seizmicitou nebyla předmětem řešení diplomové práce.

#### ***d) ochrana před hlukem,***

Použité materiály a výplně otvorů splňují požadavky na neprůzvučnost.

#### ***e) protipovodňová opatření,***

Protipovodňová opatření nejsou nutná, jelikož lokalita nespadá do záplavové oblasti.

#### ***f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.***

Pozemek se nenachází v poddolovaném území a metan se zde nevyskytuje.

### **B.3. Připojení na technickou infrastrukturu [5]**

#### ***a) napojovací místa technické infrastruktury,***

Přípojky vody, kanalizace a plynu pro budoucí objekt budou realizovány na stabilizované vedení z ulice Jaromíra Richtera. Vedení nových přípojek je zaznačeno ve výkrese C.03 – Situace.

#### ***b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.***

Projekt TZB není součástí této diplomové práce.

## **B.4. Dopravní řešení [5]**

### ***a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístup a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu a orientace,***

Na severozápadní části pozemku bude vytvořeno parkovací stání pro 12 osobních automobilů, kdy 2 místa budou vyhrazena pro tělesně postižené osoby. Parkoviště bude vytvořeno ze zámkové dlažby a bude objekt napojovat na veřejnou komunikaci o šířce 5,2 m z ulice Jaromíra Richtera. Od hlavní pozemní komunikace ke vstupu povede dlážděný chodník o šířce 3,4 m a délce 8,885 m. Mimo tyto zpevněné plochy bude vytvořena po pozemku zeleň se stromy a rostlými keři. Na parcele bude zajištěno nakládání s odpady venkovními kontejnery. Dispozice uvnitř budovy vyplývá z charakteru budovy, kterým je polyfunkční dům.

### ***b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,***

Na severní straně bude objekt napojen na stávající komunikaci (ulice Jaromíra Richtera).

### ***c) doprava v klidu,***

Na severozápadní části pozemku bude vytvořeno parkovací stání pro 12 osobních automobilů, kdy 2 místa budou vyhrazena pro tělesně postižené osoby.

### ***d) pěší a cyklistické stezky.***

Cyklistické stezky nebyly navrženy.

## **B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [5]**

### ***a) terénní úpravy,***

Pozemek okolo stavby, mimo zpevněných ploch, bude ohumusován a oset travní směsí. Také budou provedeny terénní úpravy, na které bude použita ornice, která byla na tyto potřeby uložena na depónii. Nepoužitá ornice bude odvezena na skládku mimo staveniště.

***b) použité vegetační prvky,***

Na západní a východní straně pozemku budou vysazeny keře a vzrostlé stromy, které nebudou stínit objektu (SO 03).

***c) biotechnická opatření.***

Biotechnická opatření nejsou součástí diplomové práce.

**B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana [5]*****a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,***

Stavba svou činností nebude vytvářet žádné škodlivé látky, které by měly negativní vliv na okolí. Stavba nebude vedena jako výrobní, tudíž nebude vytvářet do ovzduší škodlivé látky. Na životní prostředí nebude mít stavba negativní dopad. Stavba po dobu užívání bude splňovat emisivní limity. Veškeré odpady budou odborně likvidovány [10].

***b) vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.,***

Stavební záměr bude svým charakterem pokračovat v zástavbě dle územního plánu v daném území. Z tohoto důvodu se významný vliv na krajinu a přírodu nepředpokládá.

***c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,***

Stavba nebude mít vliv na chráněná území Natura 2000.

***d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je – li podkladem,***

Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí není podkladem diplomové práce.

***e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěru o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo – li vydáno,***

Navržený polyfunkční dům nebude spadat do režimu zákona o integrované prevenci.

***f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.***

Ochranná a bezpečnostní pásma budou dodržena.

## **B.7. Ochrana obyvatelstva [5]**

Veškeré podmínky ohledně ochrany obyvatelstva budou splněny.

## **B.8. Zásady organizace výstavby [5]**

***a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,***

Odběr elektrické energie bude probíhat staveništní přípojkou. Přípojka vody bude zrealizována před započítáním výstavby. Pro potřeby stavby se předpokládá věžový jeřáb.

***b) odvodnění staveniště,***

Odvodnění staveniště se nebere v úvahu z důvodu velké hloubky hladiny podzemní vody (6 m).

***c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,***

Přípojky elektřiny, vody, kanalizace a plynu pro budoucí objekt budou realizovány na stabilizované vedení z ulice Jaromíra Richtera.

***d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,***

Stavba svou činností nebude vytvářet žádné škodlivé látky, které by měly negativní vliv na okolí. Stavba nebude vedena jako výrobní, tudíž nebude vytvářet do ovzduší škodlivé látky. Na životní prostředí nebude mít stavba negativní dopad. Stavba po dobu užívání bude splňovat emisivní limity. Veškeré odpady budou odborně likvidovány. Realizace stavby bude probíhat v běžných pracovních hodinách a to v době 7:00 až 17:00 hod. Dále bude kladen důraz na co nejmenší hlučnost. Možný výskyt prašnosti bude eliminován ochrannými plachtami. V případě znečištění komunikace během prací bude zajištěno její umytí a uvedení do původního stavu po celou dobu provádění stavby.

***e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,***

Před zahájením zařízení staveniště nebudou provedeny žádné související asanace, demolice nebo kácení dřevin.

***f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště,***

Pozemek je v KN veden jako orná půda. Před zahájením stavby bude provedeno trvalé vynětí ze ZPF. Využití pozemku bude v souladu s územním plánem Krásné Pole. Staveniště bude po dobu výstavby chráněno dočasným oplocením na hranici pozemku.

***g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy,***

Veškeré stavební práce budou probíhat na ploše stavebního pozemku a nedotknou se ostatních staveb.

***h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,***

Odpadní materiály, které vzniknou při realizaci objektu, spadají do kategorie (O) – ostatní. Odpad bude průběžně ekologicky likvidován [10].

Při realizaci budou vyprodukovány tyto druhy odpadů:

- 17 01 01 – beton
- 17 01 02 – cihly
- 17 02 01 – dřevo
- 17 02 02 – sklo
- 17 02 03 – plasty
- 17 04 05 – železo a ocel
- 17 04 11 – kabely neuvedené pod číslem 17 04 10
- 17 05 04 – zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03
- 17 06 04 – izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03
- 20 03 01 – směsný komunální odpad – vznikne činností pracovníků

***i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo depónii zemín,***

Před zahájením zemních prací bude provedeno sejmutí ornice v tl. 300 mm. Sejmutá ornice bude uložena na depónii v části pozemku. Jedna třetina zeminy ze stavebních rýh

bude uložena na depónii pozemku pro následnou úpravu terénu. Nevyužitá zemina bude odvezena na příslušnou skládku.

***j) ochrana životního prostředí při výstavbě,***

Stavba svou činností nebude vytvářet žádné škodlivé látky, které by měly negativní vliv na okolí. Stavba nebude vedena jako výrobní, tudíž nebude vytvářet do ovzduší škodlivé látky. Na životní prostředí nebude mít stavba negativní dopad. Stavba po dobu užívání bude splňovat emisivní limity. Veškeré odpady budou odborně likvidovány. Realizace stavby bude probíhat v běžných pracovních hodinách a to v době 7:00 až 17:00 hod. Dále bude kladen důraz na co nejmenší hlučnost. Možný výskyt prašnosti bude eliminován ochrannými plachtami. V případě znečištění komunikace během prací bude zajištěno její umytí a uvedení do původního stavu po celou dobu provádění stavby.

***k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi,***

Stavebník bude povinen zajistit koordinátora, který podle vyhodnocených rizik zpracuje plán BOZP [8, 9, 24, 25, 26].

***l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,***

Veškeré stavební práce budou probíhat na ploše stavebního pozemku a nedotknou se ostatních staveb.

***m) zásady pro dopravně inženýrské opatření,***

Nebude nutné dělat žádná dopravně inženýrská opatření.

***n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.,***

Pro danou stavbu nebylo nutné stanovit speciální podmínky pro provádění stavby.

***o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.***

Orientační cena polyfunkčního domu byla stanovena na 13.000.000,- Kč.

Rozpočtová cena obvodového pláště vyšla z rozpočtu na 2.503.364,- Kč.



Členění na etapy:

0. Zemní práce,
1. základy,
2. spodní stavby,
3. vrchní stavba,
4. zastřešení,
5. příčky a rozvody instalací,
6. vnitřní omítky a podkladní vrstvy podlah,
7. podlahy a kompletace povrchů,
8. rozvody instalací a vnitřní práce,
9. vnější úpravy,
10. kontrola jakosti a přejímka.

## **B.9. Celkové vodohospodářské řešení [5]**

Přípojky vody, kanalizace a plynu pro budoucí objekt budou realizovány na stabilizované vedení z ulice Jaromíra Richtera.

## **C. Situační výkresy [5]**

### **C.1. Situační výkres širších vztahů [5]**

#### ***a) měřítko 1:1000 až 1:50000,***

Situační výkres širších vztahů v měřítku 1:1000 až 1:50000 není součástí diplomové práce.

#### ***b) napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu,***

Situační výkres širších vztahů s napojením stavby na dopravní a technickou infrastrukturu není součástí diplomové práce.

#### ***c) stávající a navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma,***

Stávající a navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma nejsou součástí diplomové práce.

#### ***d) vyznačení hranic dotčeného území.***

Vyznačení hranic dotčeného území není součástí diplomové práce.

### **C.2. Katastrální situační výkres [5]**

#### ***a) měřítko podle použité katastrální mapy,***

Není součástí diplomové práce.

#### ***b) napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu,***

Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu není součástí diplomové práce.

#### ***c) vyznačení vazeb a vlivů na okolí.***

Vyznačení vazeb a vlivů na okolí není součástí diplomové práce.

### **C.3. Koordinační situační výkres [5]**

Koordinační situační výkres je součástí projektové dokumentace viz. výkres C.03 v měřítku 1:500.

**C.4. Speciální situační výkresy [5]**

Speciální situační výkresy nejsou součástí diplomové práce.

## **D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení [5]**

### **D.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu [5]**

#### **D.1.1. Architektonicko – stavební řešení [5]**

*a) Technická zpráva – účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje; architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby; celkové provozní řešení, technologie výroby; konstrukční a stavebně technické řešení a technické řešení a technické vlastnosti stavby; bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí; stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika- hluk, vibrace – popis řešení, zásady hospodaření energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí; požadavky na požární ochranu konstrukcí; údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení; popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí; požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby – obsah a rozsah výrobní a dílenské dokumentace zhotovitele; stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami; výpis použitých norem,*

Jedná se o zděný objekt obdélníkového půdorysu o rozměrech 16,250 x 15,500 m. Tento objekt bude třípodlažní, nepodsklepený a zastřešen jednoplášťovou plochou střechou.

Denní osvětlení bude zajištěno pomocí oken. Okna by měla být dostatečně velká.

Stavba bude navržena a umístěna tak, aby splňovala technické podmínky požární ochrany na odstupové vzdálenosti, přístupové komunikace a další.

#### **1.NP – Společné a skladovací prostory + cestovní kancelář**

V přízemí se budou nacházet společné a skladovací prostory, a dále cestovní kancelář.

#### **2.NP + 3.NP – Byty**

Ve druhém a třetím nadzemním podlaží budou vždy dvě bytové jednotky. Bytová jednotka zahrnuje chodbu, WC, koupelnu, obývací pokoj s kuchyní a tři obytné místnosti.

*b) Výkresová část – výkresy stavební jámy, půdorysy výkopů a základů – nejsou-li obsaženy v části D.1.2, půdorysy jednotlivých podlaží s rozměrovými kótami všech konstrukcí, otvorů v konstrukcích, s popisem účelu využití místností s plošnou výměrou včetně grafického rozlišení charakteristického materiálového řešení konstrukcí, s popisem nebo označením výrobků a s odkazy na podrobnosti; charakteristické řezy se základním konstrukčním řešením, s výškovými kótami vztaženými ke stávajícímu terénu včetně grafického rozlišení charakteristického materiálového řešení konstrukcí; dílčí řezy v potřebném rozsahu a měřítku; výkresy střech případně krovu; pohledy na všechny plochy fasády s výškovými kótami základního výškového řešení vztaženými ke stávajícímu terénu, s vyznačením barevnosti a charakteristiky materiálů povrchů,*

Výkresová část bude obsahovat:

- Výkres C.03 – Koordinační situační výkres 1:500
- Výkres D.1.1.01 – Výkres základů 1:50
- Výkres D.1.1.02 – Půdorys 1.NP 1:50
- Výkres D.1.1.03 – Půdorys 2.NP 1:50
- Výkres D.1.1.04 – Půdorys 3.NP 1:50
- Výkres D.1.1.05 – Strop nad 1.NP 1:50
- Výkres D.1.1.06 – Strop nad 2.NP 1:50
- Výkres D.1.1.07 – Strop nad 3.NP 1:50
- Výkres D.1.1.08 – Plochá střecha 1:100
- Výkres D.1.1.09 – Řez A-A' 1:50
- Výkres D.1.1.10a – Pohledy JZ, SV 1:100
- Výkres D.1.1.10b – Pohledy JV, SZ 1:100
- Výkres 11, 12, 13 – Časové plánování

### **D.1.2. Stavebně konstrukční řešení [5]**

*a) Technická zpráva – popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny; navržené materiály a hlavní konstrukční prvky; hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce; návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů; zajištění stavební jámy; technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby; zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či*

*prostupů; požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí; seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů apod.; specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem,*

Bytový dům byl navržen z kompletního cihlového systému Porotherm. Jedná se o zděný objekt obdélníkového půdorysu o rozměrech 16,250 x 15,500 m. Tento objekt bude třípodlažní, nepodsklepený a zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. V objektu se budou nacházet 4 bytové jednotky.

Objekt musí být dostatečně přirozeně větrán. Přirozené větrání bude zajištěno pomocí oken. Pro větrání WC a koupelny bude použito nucené větrání, které bude umístěno v šachtě. Objekt musí být také přirozeně osvětlen. K přirozenému osvětlení budou sloužit okna. K vytápění bude použit dálkový teplovod. Teplo pak bude dovedeno do všech obytných místností.

Na severozápadní části pozemku bude vytvořeno parkovací stání pro 12 osobních automobilů, kdy 2 místa budou vyhrazena pro tělesně postižené osoby. Parkoviště bude vytvořeno ze zámkové dlažby a bude objekt napojovat na veřejnou komunikaci o šířce 5,2 m z ulice Jaromíra Richtera. Od hlavní pozemní komunikace ke vstupu povede dlážděný chodník o šířce 3,4 m a délce 8,885 m. Mimo tyto zpevněné plochy bude vytvořena po pozemku zeleň se stromy a rostlými keři. Na parcele bude zajištěno nakládání s odpady venkovními kontejnery. Dispozice uvnitř budovy vyplývá z charakteru budovy, kterým je polyfunkční dům.

## **Zemní práce**

Před zahájením zemních prací bude provedeno sejmutí ornice v tl. 300 mm. Sejmutá ornice bude uložena na depónii v části pozemku. Dále budou provedeny výkopy pro základové pásy. Podzemní voda by se měla nacházet hluboko pod úrovní základové spáry.

## **Základové konstrukce**

Stavba bude založena na ztraceném bednění a základových pásech. Bednění bude šířky 0,400 m, vysokých 2x 0,250 m v hloubce -0,300 až 0,800 m. Základový pás pod nosnou obvodovou stěnou bude mít šířku 0,800 m a výšku 0,500 m. Základové pásy a základová deska budou vytvořeny z betonu třídy C 25/30, ocel 10 425 (V).

**Svislé konstrukce**

Obvodové nosné zdivo bude provedeno z keramických tvárnic Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix (248x500x249 mm) na zdící pěnu Porotherm [27].

S1	Baumit hlazená omítka	tl. 3,0 mm
	Jádrová vápenocementová omítka Baumit Manu	tl. 10,0 mm
	Zdivo Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix	tl. 500,0 mm
	Přednástržik Baumit	tl. 4,0 mm
	Baumit Termo Extra	tl. 30,0 mm
	Baumit Multi Fine s vloženou sklotextilní sít'ovinou	tl. 5,0 mm
	Baumit Premium Primer	tl. - mm
	Baumit Nanopor TOP	tl. 10 mm

**Vodorovné konstrukce**

Překlady nad obvodovými a nosnými zdmi budou provedeny z překladů Porotherm KP 7, výšky 238 mm. Stropní konstrukce bude vytvořena z nosníků POT a vložek MIAKO. Tloušťka stropní konstrukce byla navržena 250 mm [27].

**Střešní konstrukce**

Střešní konstrukce byla navržena jako jednoplášťová plochá střecha. Nosnou část jednoplášťové ploché střechy tvoří strop nad 3.NP ze stropu Porotherm. Spád bude vytvořen z tepelné izolace Polydek Top a sveden do střešních vpustí [31].

**Skladba střechy**

ST	Hydroizolační vrstva – Fatrafol 810	tl. 1,5 mm
	Filtek 300g/m2 netkaná geotextílie	tl. 3,9 mm
	TI vrstva – Isover EPS 100	tl. 200-400 mm
	SBS asfaltový pás Elastek 40 special mineral	tl. 4,0 mm
	Cementový potěr	tl. 20,0 mm
	Stropní konstrukce	tl. 250 mm
	Vápeno-cementová jádrová omítka Baumit MANU	tl. 10 mm

## Tepelné izolace

V 1.NP byla navržena tepelná izolace Baumit EPS Perimetr tl. 200 mm. Desky se budou pokládat na zhutněnou zeminu.

Ve 2.NP a 3.NP bude provedena kročejová izolace z minerální vaty Isover T – N5 tl. 50 mm [31].

Ve střeše, která byla řešená jako jednoplášťová, byla navržena tepelná izolace Polydek Top. Spádová vrstva bude tvořena spádovými klíny z expanzního polystyrenu s nakaširovaným asfaltovým pásem typu S.

## Podlahy

Konstrukce podlah jsou uvedeny ve výkresu D.1.1.09 – Řez A-A', viz. výkresová část. Nášlapné vrstvy jsou navrženy z keramické dlažby a z laminátových desek opatřené soklem nebo lištou.

P1	Keramická dlažba RAKO concept plus béžová	tl. 8,0 mm
	Lepidlo Baumit baumacol basic	tl. 1,0 mm
	Betonová mazanina C25/30	tl. 50,0 mm
	Separační vrstva PE folie	tl. 1,0 mm
	Kročejova izolace z MW Isover	tl. 50,0 mm
	Stropní konstrukce	tl. 250 mm
	Vápeno-cementová jádrová omítka Baumit MANU	tl. 10 mm
P2	Laminátová podlaha kaindlemaisterfloor 8.0	tl. 8,0 mm
	Mirelon	tl. 1,0 mm
	Betonová mazanina C25/30	tl. 50,0 mm
	Separační vrstva PE folie	tl. 1,0 mm
	Kročejova izolace z MW Isover	tl. 50,0 mm
	Stropní konstrukce	tl. 250 mm
	Vápeno-cementová jádrová omítka Baumit MANU	tl. 10 mm



P3	Keramická dlažba RAKO concept plus béžová	tl. 8,0 mm
	Lepidlo Baunit baumacol basic	tl. 1,0 mm
	Monolitická deska	tl. 150,0 mm
P4	Keramická dlažba RAKO concept plus béžová	tl. 8,0 mm
	Lepidlo Baunit baumacol basic	tl. 1,0 mm
	Penetrační nátěr	tl. 50,0 mm
	Separační vrstva PE folie	tl. 1,0 mm
	Kročejova izolace z MW Isover	tl. 100,0 mm
	Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	tl. 4,0 mm
	Betonová mazanina c25/30	tl. 150,0 mm
	Rostlý terén	tl. - mm

### **Izolace proti zemní vlhkosti a radonu**

Po provedení radonového průzkumu bylo zjištěno působení radonu s nízkým radonovým indexem. Proto bude navrhovaná hydroizolace plnit také funkci izolace proti radonu.

### **Povrchové úpravy**

V celém objektu bude na stěnách a stropěch vytvořena omítka pomocí Porotherm Universal.

V kuchyních a koupelnách byly navrženy keramické obklady do výšky dle PD.

Obvodový plášť bude na povrchu tvořen nátěrem, kdy jeho barva bude světle šedá. Barva všech výplň otvorů bude bílá. Sokl bude tvořen černou barvou, jako kontrast ke světlé fasádě a světlým výplňovým otvorům.

### **Výplně otvorů**

Byla navržena plastová šestikomorová okna Vekra PREMIUM EVO s izolačním dvojsklem, barva rámu bílá.  $U_w = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$  [36]. Vstupní dveře byly navrženy firmou H.A.C. spol. s r.o. Internorm, barva rámu šedá. Vnitřní dveře byly navrženy dřevěné s ocelovou zárubní.

## Klempířské výrobky

Veškeré klempířské výrobky budou z pozinkovaného poplastovaného plechu, barva stříbrná.

## Zámečnické výrobky

Nad hlavní vstup do objektu byla navržena ocelová markýza s pozinkovou úpravou. Vstupy budou opatřeny ocelovými rošty kvůli nečistotám.

Schodiště bude opatřeno dřevěným madlem.

Ve schodišťovém prostoru v 3.NP bude součástí výlezu kovový revizní žebřík z plné tyčové oceli. Hromosvod byl navržen z FeZn drátu a spojen s uzemňovacím pásem.

*b) Výkresová část - výkresy základů, pokud tyto konstrukce nejsou zobrazeny ve stavebních výkresech základů; tvar monolitických betonových konstrukcí; výkresy sestav dílců montované betonové konstrukce; výkresy sestav kovových a dřevěných konstrukcí apod.,*

-

*c) Statické posouzení - použité podklady - základní normy, předpisy, údaje o zatíženích a materiálech, ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce; posouzení stability konstrukce; stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení; dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání.*

-

### **D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení [5]**

Požárně bezpečnostní řešení není součástí diplomové práce.

### **D.1.4. Technika prostředí staveb [5]**

Technika prostředí staveb není součástí diplomové práce.

## **D.2. Dokumentace technických a technologických zařízení [5]**

Dokumentace technických a technologických zařízení není součástí diplomové práce.

**Dokladová část [5]****1. Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů,**

Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů nejsou součástí diplomové práce.

**2. Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí,**

Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí není součástí diplomové práce.

**3. Doklad podle jiného právního předpisu,**

Doklad podle jiného právního předpisu není součástí diplomové práce.

**4. Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury,****4.1. Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačená například na situačním výkrese,**

Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury nejsou součástí diplomové práce.

**4.2. Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů.**

Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů není součástí diplomové práce.

**5. Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů,**

Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů není součástí diplomové práce.

**6. Projekt zpracovaný báňským projektantem,**

Projekt zpracovaný báňským projektantem není součástí diplomové práce.

**7. Průkaz energetické náročnosti budov podle zákona o hospodaření energií,**

PENB podle zákona o hospodaření energií není součástí diplomové práce.

**8. Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky, studie a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace.**

Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky, studie a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace nejsou součástí diplomové práce.

### **3. Varianta A – Tvárnice Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix**

Tato kapitola diplomové práce se zabývá postupem provádění svislých nosných konstrukcí z broušených cihelných tvárnic Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix.

#### **3.1. Obecné informace o stavbě**

Novostavba polyfunkčního domu se bude nacházet na parcele č. 1194/9 v katastrálním území Krásné Pole, na ulici Jaromíra Richtera. Objekt bude třípodlažní, nepodsklepený, s jednoplášťovou plochou střechou. Stavba bude založena na základových pásech z betonu C25/30. Celý objekt byl navržen z cihlového systému Porotherm [27]. Prostorová regulace umožňuje vytvořit obdélníkový polyfunkční dům o rozměrech 16,250 x 15,500 m, a výšce objektu +9,715 m. Světlá výška veškerých místností bude +2,600 m. V 1.NP se budou nacházet společné prostory a cestovní kancelář. Společné prostory budou zahrnovat technickou místnost, skladovací prostory a kotelnu. Ve 2.NP a 3.NP se budou vždy nacházet dvě bytové jednotky. Bytové jednotky jsou nad sebou totožné a každá z nich zahrnuje chodbu, WC, koupelnu, obývací pokoj s kuchyní a tři obytné místnosti. Vedle domu bylo navrženo parkovací stání pro osobní automobily.

#### **3.2. Obecné informace o procesu**

Tento technologický postup řeší provádění obvodového pláště z tvárnic Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix. Překlady byly navrženy Porotherm KP 7. Celý objekt byl navržen z cihlového systému Porotherm [27].

#### **3.3. Přípravenost staveniště**

Před zahájením zdělicích prací musí být dokončeny předchozí práce a vyklizeno staveniště.

V první řadě bude provedena kontrola kvality provedení podkladních konstrukcí, rovinnosti a neporušení betonu. Pokud bude zjištěn nedostatek, je nutné provést odstranění. O odstranění nedostatků musí být řádně sepsán protokol.

#### **3.4. Převzetí staveniště**

Stavbyvedoucí dodavatelské firmy bude zajišťovat převzetí staveniště. O převzetí bude proveden protokol a zápis do stavebního deníku o tom, v jakém stavu přebírá

staveniště a provede kontrolu předchozích prací. Současně s převzetím staveniště bude provedeno vytyčení stávajících sítí a vymezení hranic staveniště. Dále budou vyznačena místa pro napojení inženýrských sítí.

### 3.5. Použitý materiál na výstavbu

Pro variantu A (Porothem 50 EKO+ Profi Dryfix) byly použity tyto materiály:

#### a) *Hydroizolace*

Pod první vrstvu zdiva bude použita hydroizolace Glastek 40 Special Mineral. Tato hydroizolace je modifikovaný asfaltový pás, který bude nataven na podklad v jedné vrstvě.

Hydroizolace bude natavena na připravený podklad v šířce 700 mm a bude sloužit jako ochrana proti vztlínající vlhkosti [30].



Obrázek 1: Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral [30]

#### b) *Porothem malta PROFÍ AM pro založení první vrstvy*

Pro založení první vrstvy bude použita minerální vápenocementová základací malta. Umožňuje snazší a přesnější vyrovnání první vrstvy broušených cihel na základech nebo na stropní desce [27].



Obrázek 2: Porothem malta PROFÍ AM [27]

### c) Zakládací zdivo – Porotherm 40 Profi Dryfix

Pro zakládací zdivo se budou používat cihly broušené Porotherm 40 Profi Dryfix (viz. Obrázek 3), které jsou určeny pro omítané jednovrstvé vnitřní i vnější nosné zdivo tloušťky 400 mm (viz. Tabulka 1). Ke zdění se použije speciální pěna Porotherm Dryfix pro zdění, která se nanáší ve dvou pruzích při vnějších okrajích cihel [27].

*Tabulka 1: Obecné informace o cihlách Porotherm 40 Profi Dryfix [27]*

Materiál	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Cihel na paletě [ks]
POROTHERM 40 Profi Dryfix	248x400x249	18,4	60



*Obrázek 3: Porotherm 40 Profi Dryfix [27]*

### d) Zdící pěna Porotherm DRYFIX

Na zdění první a druhé výšky bude použita jednosložková zdící pěna Porotherm Dryfix, která se nanáší pomocí aplikační pistole. Pěna se bude nanášet ve dvou pruzích [27].



*Obrázek 4: Zdící pěna Porotherm Dryfix [27]*

**e) Obvodové zdivo - Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix**

Pro obvodové zdivo se budou používat cihly broušené Porotherm 50 EKO + Profi (viz. Obrázek 5), které jsou určeny pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo tloušťky 500 mm (viz. Tabulka 2) s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny [27].

*Tabulka 2: Obecné informace o cihlách Porotherm 50 Profi Dryfix [27]*

Materiál	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Cihel na paletě [ks]
POROTHERM 50 Profi Dryfix	248x500x249	21,0	40



*Obrázek 5: Cihla Porotherm 50 Profi Dryfix [27]*

**f) Porotherm 50 EKO+ Profi K**

Jako poloviční koncové cihly budou použity cihly broušené Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix K (viz. Obrázek 6). Tyto cihly jsou určeny pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo tloušťky 500 mm (viz. Tabulka 3) s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny [27].

*Tabulka 3: Obecné informace o cihlách Porotherm 50 Profi Dryfix K [27]*

Materiál	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Cihel na paletě [ks]
POROTHERM 50 Profi Dryfix K	250x500x249	21,3	60



*Obrázek 6: Cihla Porotherm 44 PROFİ DRYFIX 1/2 K [27]*



**g) Porotherm 50 Profi Dryfix R**

Jako rohové cihly budou použity broušené cihly Porotherm 50 Profi Dryfix R (viz. Obrázek 7), jsou určeny pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo tloušťky 500 mm (viz. Tabulka 4) s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny [27].

*Tabulka 4: Obecné informace o cihlách Porotherm 50 Profi Dryfix R [27]*

Materiál	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Cihel na paletě [ks]
POROTHERM 50 Profi Dryfix R	125x500x249	12,6	80



*Obrázek 7: Cihla Porotherm 50 Profi Dryfix R [27]*

**h) Porotherm překlady KP 7**

Překlady KP 7 se budou osazovat na výšku, svojí rovnou stranou do maltového lože. Rozměry překladu budou 70 x 238 mm (š./v.). Délka překladu bude určena podle světlosti daného otvoru. Minimální uložení překladů musí být 125, 200 nebo 250 mm dle světlosti otvoru. Pro obvodové zdivo bude použit překlad KP 7 v délkách 1250, 1750 a 2500 mm dle světlosti otvoru. Jedna sestava překladů pro obvodové zdivo bude složena z 6-ti kusů překladů a jednoho kusu tepelné izolace v tloušťce 80 mm (viz. Obrázek 8), [27].



*Obrázek 8: Překlad Porotherm KP 7 na obvodové stěně [27]*

***i) Maltové směsi***

Cementová malta bude použita pro uložení překladů [27].

***j) Tepelná izolace v překladech***

Do překladů v obvodovém zdivu bude použita izolace EPS 100 S Stabil v tloušťce 90 mm [33].

**3.6. Doprava materiálu*****Mimostaveništní doprava***

Po stávající pozemní komunikaci bude na stavenišťe dovážen materiál pomocí nákladního automobilu TATRA 815 6x6. Staveništní jeřáb Liebherr 32 TT umožní vyložení nákladu na danou skladovací plochu [28]. Další potřebný materiál bude dovážen po etapách dle potřeby.

***Staveništní doprava***

Pro staveništní dopravu bude zajištěn jeřáb Liebherr 32 TT s maximálním dosahem ramene 30 m [28]. Drobný materiál bude na staveništi převážen stavebním kolečkem o objemu 60 l.

**3.7. Skladování materiálu**

Materiál bude uložen na staveništi na skladovacích plochách. Broušené tvárnice Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix a Porotherm 40 Profi Dryfix budou skladovány na paletách o rozměrech 1340 x 1000 mm a 1180 x 1000 mm, zafóliované. Tyto palety budou na staveništi skladovány maximálně tři na sobě. Překlady Porotherm KP 7 budou skladovány po 20-ti kusech na dřevěných hranolech o rozměrech 75 x 75 x 960 mm. Na skládce výztuží budou uloženy kari sítě a ocelové pruty. V uzamykatelných skladech budou uskladněny suché maltové směsi o hmotnosti 25 kg, zdící pěny, ocelové spony a další drobný materiál [27].

Při dopravě a manipulaci s materiálem musíme dbát na dodržení BOZP.

### 3.8. Pracovní podmínky

Vyzdívání bude probíhat pouze v jarních nebo letních měsících, pak není nutné zajišťovat opatření kvůli zdění za nízkých teplot. V případě, že budou deště trvat déle, je nutné poslední vyzděnou vrstvu zakrýt plachtou. Denní teplota nesmí klesnout pod  $+5^{\circ}\text{C}$ , a pokud překročí  $+30^{\circ}\text{C}$ , musí se cihelné tvarovky před začátkem zdění namáčet [3].

Po předchozích pracích bude zařízení staveniště, na kterém budou vyznačena místa pro uložení zdících materiálů, hydroizolace, malty, tepelné izolace.

Na stavbě bude v průběhu prací zřízeno lešení pro zdění ve výškách. Lešení bude zřízeno odborně proškolenými pracovníky.

### 3.9. Personální obsazení

Celé personální obsazení bude řádně proškolen a seznámeno se zásadami BOZP. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku.

- Hlavní zedník – mistr, který bude dohlížet na provádění prací
- Zedník – 3 osoby s požadovanou kvalifikací pro provádění zdících prací
- Pomocní pracovníci – 5 osob pro provádění pomocných prací
- Obsluha jeřábu – 1 osoba vlastní profesní průkaz k obsluze jeřábu
- Omítkář – 6 osob pro provádění omítek

Stavbyvedoucí (mistr)

Stavbyvedoucí je fyzická osoba, která zabezpečuje odborné vedení provádění staveb a má tuto činnost oprávnění podle zvláštního právního předpisu. Bude zajišťovat přísun potřebného materiálu, kontroluje práce, dodržování TP, dodržování BOZP. Dále komunikuje s investorem a je povinen se účastnit všech kontrolních dnů.

Zedník

Zedník je odborně vzdělaný řemeslník v zednictví, který se bude řídit pokyny stavbyvedoucího. Úkolem zedníka bude provádění zdiva v náležité kvalitě.

Pomocný pracovník

Pomocná pracovník bude na staveništi zajišťovat pomocné práce. Bude se řídit pokyny od mistra, příp. zedníka.

## Obsluha jeřábu

Obsluha jeřábu je pouze osoba, která vlastní profesní průkaz k obsluze.

### 3.10. Doba provádění zdiva

Celková doba provádění obvodového pláště ze systému Porotherm je dle limitek z programu Build Power S a harmonogramu stavebních prací 1850,25 Nh. Dobou provádění se rozumí doba bez započtení prací na omítkách, protože se tyto práce prováděly v pozdějších fázích projektu.

### 3.11. Pracovní postup

- a) Kontrola předešlých prací,
- b) položení hydroizolační fólie,
- c) vyznačení polohy a vytyčení rohů,
- d) založení první vrstvy zdiva,
- e) zdění zdiva první výškové úrovně,
- f) vytvoření ostění a parapetu,
- g) montáž lešení,
- h) zdění zdiva druhé výškové úrovně,
- i) osazení překladů.

#### *a) kontrola předešlých prací*

Před zahájením zdicích prací bude provedena kontrola předešlých prací. Bude provedena kontrola základů nebo stropní konstrukce, kontrola rovinnosti, apod.

Po předání a převzetí staveniště budou moct pracovníci začít vyzdívát obvodové zdivo dle PD.

#### *b) položení hydroizolační fólie*

Nejprve bude provedeno očištění podkladu od prachu a nečistot, a poté se povrch napenetruje. V místech budoucího zdiva, na napenetrovaný povrch bude rozvinuta hydroizolace Glastek 40 Special Mineral dle PD [30].

**c) vyznačení polohy a vytyčení rohů**

Po natavení hydroizolace bude vyznačena přesná poloha zdiva a rohů. Vyznačení polohy zdiva a vytyčení rohů bude provedeno dle projektové dokumentace. U vyznačování polohy zdiva je nejdůležitější vytyčení rohů zdiva a polohy dveří [27]. Pomocí nivelačního přístroje bude provedeno zaměření polohy rohových tvárnic, přesná poloha vnitřních nosných i nenosných stěn a otvorů ve zdivu, poté bude vyznačena na položenou hydroizolaci. Maximální odchylka zaměření může být  $\pm 1$  mm.

**d) založení první vrstvy**

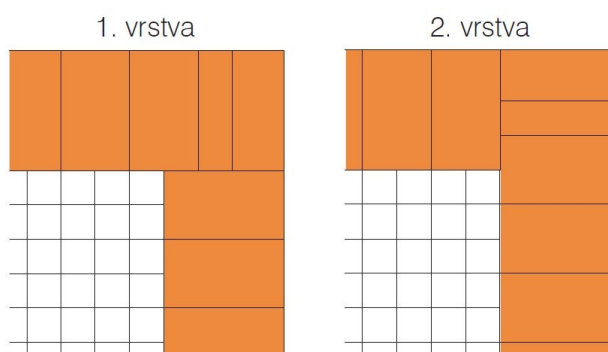
V prvním kroku bude provedeno výškové zaměření základové desky v místech, kde se budou vyzdívát stěny. Pomocí nivelace bude určena přesná výšková úroveň založení. Z tohoto bodu bude odvozena tloušťka zakládací vrstvy, která nesmí být větší než 10 mm. Pro dokonale vodorovnou první vrstvu bude použita speciální vyrovnávací soustava (viz. Obrázek 9) a nivelační přístroj s latí. Poté se podle této tloušťky nastaví vodící lišty do vodorovné polohy. Pro kontrolu vodorovné roviny se osadí vodící lať pomocí laserového zařízení. Dále budeme pokračovat umístěním druhého vodícího přípravku podle délky používané hliníkové latě. Když budou oba vyrovnávací přípravky umístěny, pak můžeme pomocí zednické lžice nanášet zakládací maltu Porotherm AM. Po nanesení bude zakládací malta vyrovnaná na úroveň horní hrany vodící lišty pomocí hliníkové latě. Po dokončení daného úseku bude jeden vodící přípravek přesunut o stejnou vzdálenost, druhý zůstane v původní poloze. Celý postup budeme stejným způsobem opakovat zpravidla na celou délku jedné stěny [27]. Je nutné provádět neustálou kontrolu vodorovnosti konstrukce pomocí vodováhy.



Obrázek 9: Vyrovnávací soustava [27]

**e) zdění zdiva první výškové úrovně**

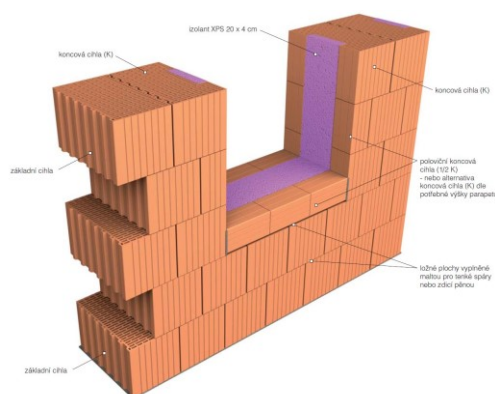
Se zděním obvodových stěn se začne v rozích osazením rohových cihel. Ukládané cihly se budou urovnávat v obou směrech pomocí vodováhy a gumové paličky. Osazované cihly by mělo být možné pohodlně vyrovnat a zároveň se přitom nesmí vytlačovat hodně zakládací malty. Při zdění dalších vrstev se bude začínat opět od rohu a musí se dbát na provedení správné vazby (viz. Obrázek 10). Pro zdivo z broušených cihel bude použita zdící pěna Porothersm Dryfix, která je určená pro zdění tenkých spár. Na řadu broušených cihel na vodorovnou ložnou spáru budou nanесeny dva pásy zdící pěny v tloušťce cca 30 mm a ve vzdálenosti 50 mm od okrajů cihel. Správně převázané broušené cihly budeme vyzdívát do výšky 1,5 m [27].



Obrázek 10: Vazba rohu první a druhé vrstvy [27]

**f) vytvoření ostění a parapetu**

Pro vytvoření ostění a parapetu budou použity poloviční nebo koncové cihly, které mají na jedné straně širokou kapsu. Do vzniklého místa se potom bude osazovat extrudovaný polystyren pro zamezení tepelných mostů (viz. Obrázek 11). Parapet okenního otvoru se vytvoří osazením koncové poloviční cihly otočené do svislé polohy. Osazení cihel bude provedeno do TI malty [27].



Obrázek 11: Ostění a parapet s vloženou TI [27]

**g) montáž lešení**

Když bude vyzděna první výšková úroveň zdiva do výšky 1,5 m, tak bude provedena montáž lešení pro zdění druhé výškové úrovně. Lešení se bude skládat z patek, sloupků, příčníků, podélníků, zábradlí, ztužení a dřevěných podlažek.

**h) zdění zdiva druhé výškové úrovně**

Po montáži lešení se bude začínat se zděním druhé výškové úrovně. Druhá výšková úroveň bude probíhat z lešení, a to od výšky 1,5 m do 2,75 m.

**i) osazení překladů**

S osazováním překladu budeme začínat po vyzdění požadované výšky. Překlady KP 7 se budou osazovat na výšku, rovnou stranou do cementového lože, a u líce obou podpor se zafixují měkkým drátem proti překlopení. Překlady budou poté doplněny vrstvou tepelné izolace v tloušťce 90 mm.

Nad každým otvorem v obvodovém zdivu bude uloženo 6ks překladů, které budou doplněny o tepelnou izolaci v tloušťce 80 mm.

Minimální délka uložení musí být 125 mm u překladů s délkou 1750 mm, 200 mm s délkou 2250 mm a 250 mm u překladu s délkou 2500 mm a více [27].

Překlady KP 11,5 se budou ukládat do cementového lože tlustého 10 mm [27].

**3.12. Stroje, nářadí a pomůcky****a) stroje**

- Nákladní automobil Tatra 815 6x6,
- autodomíchávač Tatra,
- autodomíchávač s čerpadlem,
- jeřáb Liebherr 32 TT.

**b) nářadí**

- Nivelační přístroj,
- hliníková vyrovnávací lať,
- vyrovnávací soustava pro založení první vrstvy,

- olovnice,
- gumová palička,
- metr,
- vodováha,
- elektrické míchadlo,
- zednické lžíce,
- zednická kladiva,
- zednická šňůra,
- kalfas (maltovník),
- fanky,
- metr,
- stavební kolečka,
- pila na řezání cihel.

#### *c) pomůcky*

- Ochranné brýle,
- helma,
- pracovní oděv,
- pracovní obuv s ocelovou špičkou,
- rukavice,
- ochrana sluchu.

### **3.13. Kontrola jakosti a kvality**

Kontrola jakosti a kvality se bude provádět ve třech stupních kontroly. Budou to kontroly vstupní, mezioperační a výstupní. Po provedení kontroly se bude muset provést zápis do stavebního deníku.

#### *a) vstupní*

U vstupní kontroly se bude provádět kontrola předešlých/zhotovených činností, kontrola správnosti, kvality provedených prací, připravenost a množství materiálu. Po provedení vstupní kontroly se bude předávat a přebírat dílo. O kontrole bude poté proveden zápis do stavebního deníku.



**b) mezioperační**

Mezioperační kontroly se budou provádět v průběhu realizace technologického procesu. Dále také poloha zdiva, rozmístění a velikost otvorů dle PD, správné uložení překladů, kontrola kvality provedení, vodorovnosti a svislosti.

**c) výstupní**

Kontrola, která bude prováděna po realizaci technologického procesu zdění. Do výstupní kontroly spadá kontrola vodorovnosti a svislosti zdiva, správná poloha otvorů a napojení zdiva.

**3.14. BOZP**

BOZP se řídí nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [8] a zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [9].

Na staveništi musí být dodržovány předpisy BOZP. Zhotovitel proškolí všechny pracovníky, kteří se budou vyskytovat na staveništi. Pracovníci jsou povinni používat pracovní ochranné pomůcky, dbát na osobní bezpečnost, apod. Všichni pracovníci budou proškoleni a poučeni o dodržování BOZP a dalších podmínek [8, 9]. Stroje budou obsluhovat pouze proškolení pracovníci. Zaměstnavatel bude dohlížet na dodržování čistoty na pracovišti. Všichni pracovníci budou proškoleni a poučeni o dodržování BOZP a dalších podmínek.

Staveniště bude zajištěno neprůhledným oplocením do výšky 2,0 m. Na oplocení budou umístěny cedule s nápisem „zákaz vstupu na staveniště“.

**3.15. Právní předpisy**

Zákon č. 124/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, který se mění v zákon č. 392/2005 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Zákon vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Zákon vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky.

Nariadení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nariadení vlády č. 362/2005 SB. o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech mimo pracovně právní vztahy.

Nariadení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

### **3.16. Nakládání s odpady – ochrana životního prostředí**

Dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., budou při provádění hrubé stavby 1.NP vznikat tyto druhy odpadu [10].

17 01 01 Beton – přebytek při betonáži stropní konstrukce

17 01 02 Cihly – zbytky cihelného zdiva Porotherm

17 02 01 Dřevo

17 02 02 Sklo

17 02 03 Plasty – obalový materiál

17 06 04 Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03

20 03 01 Směsný komunální odpad – vznikne činností pracovníků

## **4. Varianta B – Tepelněizolační várnice Ytong Lambda YQ tl. 500 mm**

Tato kapitola diplomové práce se zabývá postupem provádění svislých nosných konstrukcí z tepelněizolačních tvárnic Ytong Lambda YQ tl. 500 mm.

### **4.1. Obecné informace o stavbě**

Novostavba polyfunkčního domu se bude nacházet na parcele č. 1194/9 v katastrálním území Krásné Pole, na ulici Jaromíra Richtera. Objekt bude třípodlažní, nepodsklepený, s jednoplášťovou plochou střechou. Stavba bude založena na základových pásech z betonu C25/30. Celý objekt byl navržen ze systému Ytong [34]. Prostorová regulace umožňuje vytvořit obdélníkový polyfunkční dům o rozměrech 16,250 x 15,500 m a výšce objektu +9,715 m. Světlá výška veškerých místností bude +2,600 m. V 1.NP se budou nacházet společné prostory a cestovní kancelář. Společné prostory budou zahrnovat technickou místnost, skladovací prostory a kotelnu. Ve 2.NP a 3.NP se budou vždy nacházet dvě bytové jednotky. Bytové jednotky jsou nad sebou totožné a každá z nich zahrnuje chodbu, WC, koupelnu, obývací pokoj s kuchyní a tři obytné místnosti. Vedle domu bylo navrženo parkovací stání pro osobní automobily.

### **4.2. Obecné informace o procesu**

Pro tento polyfunkční dům byla navržena výstavba nosného zdiva z tepelněizolačních tvárnic Ytong Lambda YQ tl. 500 mm. Překlady byly navrženy U-profilu o rozměrech 225 x 249 x 599 mm. Celý objekt byl navržen ze systému Ytong [34].

### **4.3. Přípravenost staveniště**

Před zahájením zdělicích prací musí být dokončeny předchozí práce a vyklizeno staveniště.

V první řadě bude provedena kontrola kvality provedení podkladních konstrukcí, rovinnosti a neporušení betonu. Pokud bude zjištěn nedostatek, je nutné provést odstranění. O odstranění nedostatků musí být řádně sepsán protokol.

### **4.4. Převzetí staveniště**

Stavbyvedoucí dodavatelské firmy bude zajišťovat převzetí staveniště. O převzetí bude proveden protokol a zápis do stavebního deníku o tom, v jakém stavu přebírá

staveniště a provede kontrolu předchozích prací. Současně s převzetím staveniště bude provedeno vytyčení stávajících sítí a vymezení hranic staveniště. Dále budou vyznačena místa pro napojení inženýrských sítí.

#### 4.5. Použitý materiál na výstavbu

Pro variantu B (tepelněizolační tvárnice Ytong Lambda YQ tl. 500 mm) byly použity tyto materiály:

##### *a) Hydroizolace*

Pod první vrstvu zdiva bude použita hydroizolace Glastek 40 Special Mineral. Tato hydroizolace je modifikovaný asfaltový pás, který bude nataven na podklad v jedné vrstvě.

Hydroizolace bude natavena na připravený podklad v šířce 700 mm a bude sloužit jako ochrana proti vztlínající vlhkosti [30].



*Obrázek 12: Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral [30]*

##### *b) Ytong zakládací malta tepelněizolační*

Po bezchybném zhotovení hydroizolace budou vyznačeny přesné rozměry půdorysu a poloha obvodových stěn dle PD. Pro založení první vrstvy zdiva bude použita Ytong zakládací malta tepelněizolační [34].



*Obrázek 13: Ytong zakládací malta [34]*

**c) Zakládací zdivo – Ytong Lambda YQ 375**

Pro zakládací zdivo budou použity tepelněizolační tvárnice Ytong Lambda YQ 375 (viz. Obrázek 14), (viz. Tabulka 5), které jsou určeny pro nosné i nenosné obvodové, ztužující, výplňové a požární stěny. Pro přesné zdění bude použito tenké maltové lože tl. 1 – 3 mm [34].

*Tabulka 5: Obecné informace o tvárnici Ytong Lambda YQ 375 [34]*

Materiál	Rozměry [mm]	Cihel na paletě [ks]
Ytong Lambda YQ 375	599x375x249	24



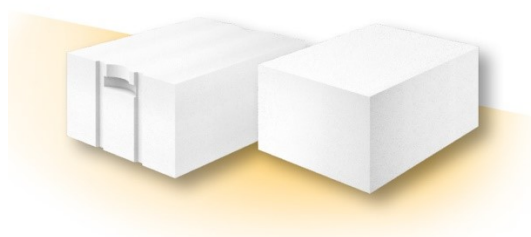
*Obrázek 14: Tvárnice Ytong Lambda YQ 375 [34]*

**d) Obvodové zdivo – Ytong Lambda YQ 500**

Pro obvodové zdivo se budou používat tepelněizolační tvárnice Ytong Lambda YQ 500 (viz. Obrázek 15), (viz. Tabulka 6), které jsou určeny pro nosné i nenosné obvodové, ztužující, výplňové a požární stěny. Pro přesné zdění bude použito tenké maltové lože tl. 1 – 3 mm [34].

*Tabulka 6: Obecné informace o tvárnici Ytong Lambda YQ 500 [34]*

Materiál	Rozměry [mm]	Cihel na paletě [ks]
Ytong Lambda YQ 500	375x499x249	24



*Obrázek 15: Tvárnice Ytong Lambda YQ 500 [34]*

**e) Zdicí malta Ytong**

Pro zdění první a druhé výšky bude použita zdicí malta Ytong. Jedná se o suchou směs pro tenkovrstvé zdění [34].

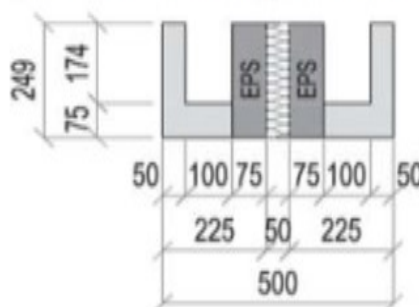


Obrázek 16: Zdicí malta Ytong [34]

**f) Ytong U-Profil**

Překlady vytvořené pomocí U-profilů se budou osazovat s přesahem 250 mm, na sráz. Rozměry překladu jsou 225 x 249 x 599 mm (viz. Obrázek 17). Překlady se mezi sebou budou promaltovávat. V obvodovém zdivu budou vždy dva U-profilů vedle sebe. Dále mezi ně bude vložena tepelná izolace v tl. 50 mm [34].

**Skladba 2 YQ U profilů U 225  
pro zdivo tloušťky 500 mm**



Obrázek 17: Ytong překlad z U-profilů [34]

**k) Tepelná izolace v překladech**

Do překladů v obvodovém zdivu bude použita izolace EPS 100 S Stabil v tloušťce 90 mm.

## **4.6. Doprava materiálu**

### ***Mimostaveništní doprava***

Po stávající pozemní komunikaci bude na stavenišťe dovážen materiál pomocí nákladního automobilu TATRA 815 6x6. Staveništní jeřáb Liebherr 32 TT umožní vyložení nákladu na danou skladovací plochu [28]. Další potřebný materiál bude dovážen po etapách dle potřeby.

### ***Staveništní doprava***

Pro staveništní dopravu bude zajištěn jeřáb Liebherr 32 TT s maximálním dosahem ramene 30 m [28]. Drobný materiál bude na staveništi převážen stavebním kolečkem o objemu 60 l.

## **4.7. Skladování materiálu**

Tvárnice a překlady Ytong budou skladovány na zafóliované. Palety budou uloženy vedle sebe v jedné vrstvě, protože nesmí být nikdy skladovány na sobě. Na skládce výztuží budou uloženy kari sítě a ocelové pruty. V uzamykatelných skladech budou uskladněny suché maltové směsi, zdící pěny, ocelové spony a další drobný materiál [34].

Při dopravě a manipulaci s materiálem musíme dbát na dodržení BOZP.

## **4.8. Pracovní podmínky**

Vyzdívání bude probíhat pouze v jarních nebo letních měsících, pak není nutné zajišťovat opatření kvůli zdění za nízkých teplot. V případě, že budou deště trvat déle, je nutné poslední vyzděnou vrstvu zakrýt plachtou. Denní teplota nesmí klesnout pod +5°C, a pokud překročí +30°C, musí se cihelné tvarovky před začátkem zdění namáčet [3].

Po předchozích pracích bude zařízeno stavenišťe, na kterém budou vyznačena místa pro uložení zdících materiálů, hydroizolace, malty, tepelné izolace.

Na stavbě bude v průběhu prací zřízeno lešení pro zdění ve výškách. Lešení bude zřízeno odborně proškolenými pracovníky.

#### **4.9. Personální obsazení**

Celé personální obsazení bude řádně proškoleno a seznámeno se zásadami BOZP. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku.

- Hlavní zedník – mistr, který bude dohlížet na provádění prací
- Zedník – 3 osoby s požadovanou kvalifikací pro provádění zdících prací
- Pomocní pracovníci – 5 osob pro provádění pomocných prací
- Obsluha jeřábu – 1 osoba vlastní profesní průkaz k obsluze jeřábu
- Omítkář – 6 osob pro provádění omítek

Stavbyvedoucí (mistr)

Stavbyvedoucí je fyzická osoba, která zabezpečuje odborné vedení provádění staveb a má tuto činnost oprávnění podle zvláštního právního předpisu. Bude zajišťovat přísun potřebného materiálu, kontroluje práce, dodržování TP, dodržování BOZP. Dále komunikuje s investorem a je povinen se účastnit všech kontrolních dní.

Zedník

Zedník je odborně vzdělaný řemeslník v zednictví, který se bude řídit pokyny stavbyvedoucího. Úkolem zedníka bude provádění zdiva v náležité kvalitě.

Pomocný pracovník

Pomocná pracovník bude na staveništi zajišťovat pomocné práce. Bude se řídit pokyny od mistra, příp. zedníka.

Obsluha jeřábu

Obsluha jeřábu je pouze osoba, která vlastní profesní průkaz k obsluze.

#### **4.10. Doba provádění zdiva**

Celková doba provádění obvodového pláště ze systému Porotherm je dle limitek z programu Build Power S a harmonogramu stavebních prací 1680,01 Nh. Dobou provádění se rozumí doba bez započtení prací na omítkách, protože se tyto práce prováděly v pozdějších fázích projektu.



## 4.11. Pracovní postup

- a) Kontrola předešlých prací,
- b) položení hydroizolační fólie,
- c) vyznačení polohy a vytyčení rohů,
- d) založení první vrstvy zdiva,
- e) zdění zdiva první výškové úrovně,
- f) vytvoření ostění a parapetu,
- g) montáž lešení,
- h) zdění zdiva druhé výškové úrovně,
- i) osazení překladů.

### *a) kontrola předešlých prací*

Před zahájením zdících prací bude provedena kontrola předešlých prací. Bude provedena kontrola základů nebo stropní konstrukce, kontrola rovinnosti, apod.

Po předání a převzetí staveniště budou moct pracovníci začít vyzdívát obvodové zdivo dle PD.

### *b) položení hydroizolační fólie*

Nejprve bude provedeno očištění podkladu od prachu a nečistot, a poté se povrch napenetruje. V místech budoucího zdiva, na napenetrovaný povrch bude rozvinuta hydroizolace Glastek 40 Special Mineral dle PD [30].

### *c) vyznačení polohy a vytyčení rohů*

Po bezchybném natavení hydroizolace bude vyměřena přesná poloha zdiva a vytyčení budoucích otvorů, které bude provedeno dle projektové dokumentace. Před začátkem zdění bude provedena kontrola rovinnosti, která musí splňovat výškovou toleranci max.  $\pm 25$  mm [34].

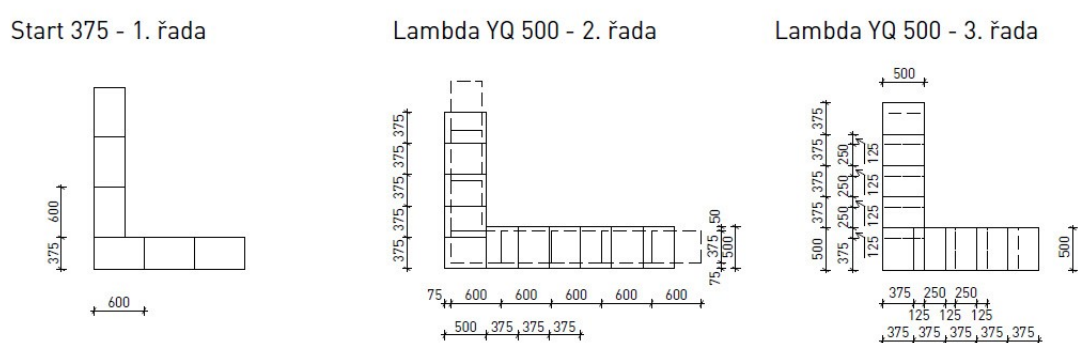
### *d) založení první vrstvy*

V prvním kroku budeme ukládat tvárnici v nejvyšším rohu základové desky, pery k vnějšímu líci. Pro zakládací zdivo bude v celé ploše tvárnice použita Ytong zakládací malta tepelněizolační v minimální tl. 10 mm. Je nutné dbát na správnou konzistenci malty. Dále bude nutné provádět neustálou kontrolu vodorovnosti konstrukce pomocí vodováhy

v obou směrech. Tvárnice budeme stabilizovat pomocí gumové paličky. Pomocí nivelačního přístroje nebo rotačního laseru bude provedena kontrola výškového osazení tvárnic [34].

### *e) zdění zdiva první výškové úrovně*

Po osazení rohových tvárnic bude mezi ně natažena zednická šňůra, díky které založíme celou řadu. První celá řada bude kladena na Ytong zakládací maltu tepelně izolační. Správně převázané tvárnice budeme vyzdívát do výšky 1,5 m. Obvodové nosné zdivo bude vzájemně propojeno dle vazby jednotlivých cihel (viz. Obrázek 18), [34].



*Obrázek 18: Vazba rohu první, druhé a třetí vrstvy [34]*

### *f) vytvoření ostění a parapetu*

V případě vytváření budoucích otvorů můžeme tvárnice Ytong zaříznout na požadovanou délku nebo tloušťku. Tím bude vytvořeno hladké ostění bez drážek a kapes (viz. Obrázek 19). Pomocí broušení bude dosaženo přesné rovinnosti pro osazení dveří a oken [34].



*Obrázek 19: Budoucí otvor [34]*

**g) montáž lešení**

Když bude vyzděna první výšková úroveň zdiva do výšky 1,5 m, tak bude provedena montáž lešení pro zdění druhé výškové úrovně. Lešení se bude skládat z patek, sloupků, příčníků, podélníků, zábradlí, ztužení a dřevěných podlážek.

**h) zdění zdiva druhé výškové úrovně**

Po montáži lešení se bude začínat se zděním druhé výškové úrovně. Druhá výšková úroveň bude probíhat z lešení, a to od výšky 1,5 m do 2,75 m.

**i) osazení překladů**

Před zhotovením překladů z YQ U profilů bude vytvořeno bednění. Minimální délka uložení překladů je min. 250 mm.

Ukládání YQ U profilů bude provedeno ve dvou řadách a s tepelnou izolací do středu zdiva. Pro tloušťku zdiva 500 mm bude vytvořena mezera 50 mm a do ní vložená dodatečná tepelná izolace. Poté budou vloženy armokoše, které budou zabetonovány po horní hranu překladu [34].

**4.12. Stroje, nářadí a pomůcky****a) stroje**

- Nákladní automobil Tatra 815 6x6,
- autodomíchávač Tatra,
- autodomíchávač s čerpadlem,
- jeřáb Liebherr 32 TT.

**b) nářadí**

- Nivelační přístroj,
- hliníková vyrovnávací lať,
- vyrovnávací soustava pro založení první vrstvy,
- olovnice,
- gumová palička,
- metr,
- vodováha,

- elektrické míchadlo,
- zednické lžíce,
- zednická kladiva,
- zednická šňůra,
- kalfas (maltovník),
- fanky,
- metr,
- stavební kolečka,
- pila na řezání cihel.

#### ***c) pomůcky***

- Ochranné brýle,
- helma,
- pracovní oděv,
- pracovní obuv s ocelovou špičkou,
- rukavice,
- ochrana sluchu.

### **4.13. Kontrola jakosti a kvality**

U vstupní kontroly se bude provádět kontrola předešlých/zhotovených činností, kontrola správnosti, kvality provedených prací, připravenost a množství materiálu. Po provedení vstupní kontroly se bude předávat a přebírat dílo. O kontrole bude poté proveden zápis do stavebního deníku.

#### ***a) vstupní***

U vstupní kontroly se bude provádět kontrola správnosti, kvality provedených prací a připravenost materiálu. Po provedení vstupní kontroly se bude předávat a přebírat dílo. O kontrole bude poté proveden zápis do stavebního deníku.

#### ***b) mezioperační***

Mezioperační kontroly se budou provádět v průběhu realizace technologického procesu. Dále také poloha zdiva, rozmístění a velikost otvorů dle PD, správné uložení překladů, kontrola kvality provedení, vodorovnosti a svislosti.

**c) výstupní**

Kontrola, která bude prováděna po realizaci technologického procesu zdění a zateplování. Do výstupní kontroly spadá kontrola vodorovnosti a svislosti zdiva, správná poloha otvorů a napojení zdiva.

**4.14. BOZP**

BOZP se řídí nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [8] a zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [9].

Na staveništi musí být dodržovány předpisy BOZP. Zhotovitel proškolí všechny pracovníky, kteří se budou vyskytovat na staveništi. Pracovníci jsou povinni používat pracovní ochranné pomůcky, dbát na osobní bezpečnost, apod. Všichni pracovníci budou proškoleni a poučeni o dodržování BOZP a dalších podmínek [8, 9]. Stroje budou obsluhovat pouze proškolení pracovníci. Zaměstnavatel bude dohlížet na dodržování čistoty na pracovišti. Všichni pracovníci budou proškoleni a poučeni o dodržování BOZP a dalších podmínek.

Staveniště bude zajištěno neprůhledným oplocením do výšky 2,0 m. Na oplocení budou umístěny cedule s nápisem „zákaz vstupu na staveniště“.

**4.15. Právní předpisy**

Zákon č. 124/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, který se mění v zákon č. 392/2005 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Zákon vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Zákon vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech mimo pracovně právní vztahy.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

#### **4.16. Nakládání s odpady – ochrana životního prostředí**

Dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., budou při provádění hrubé stavby 1.NP vznikat tyto druhy odpadu [10].

17 01 01 Beton – přebytek při betonáži stropní konstrukce

17 01 02 Cihly – zbytky cihelného zdiva Porotherm

17 02 03 Plasty – obalový materiál

20 03 01 Směsný komunální odpad – vznikne činností pracovníků

## **5. Varianta C – Tvárnice Heluz FAMILY 44 2in1**

Tato kapitola diplomové práce se zabývá postupem provádění svislých nosných konstrukcí z broušených cihel Heluz FAMILY 44 2in1.

### **5.1. Obecné informace o stavbě**

Novostavba polyfunkčního domu se bude nacházet na parcele č. 1194/9 v katastrálním území Krásné Pole, na ulici Jaromíra Richtera. Objekt bude třípodlažní, nepodsklepený, s jednoplášťovou plochou střechou. Stavba bude založena na základových pásech z betonu C25/30. Celý objekt byl navržen z cihlového systému Heluz [35]. Prostorová regulace umožňuje vytvořit obdélníkový polyfunkční dům o rozměrech 16,250 x 15,500 m a výšce objektu +9,715 m. Světlá výška veškerých místností bude +2,600 m. V 1.NP se budou nacházet společné prostory a cestovní kancelář. Společné prostory budou zahrnovat technickou místnost, skladovací prostory a kotelnu. Ve 2.NP a 3.NP se budou vždy nacházet dvě bytové jednotky. Bytové jednotky jsou nad sebou totožné a každá z nich zahrnuje chodbu, WC, koupelnu, obývací pokoj s kuchyní a tři obytné místnosti. Vedle domu bylo navrženo parkovací stání pro osobní automobily.

### **5.2. Obecné informace o procesu**

Pro tento polyfunkční dům byla navržena výstavba nosného zdiva z tvárnice Heluz FAMILY 44 2in1. Překlady byly navrženy Heluz 23,8. Celý objekt byl navržen z cihlového systému Heluz [35].

### **5.3. Přípravenost staveniště**

Před zahájením zdělicích prací musí být dokončeny předchozí práce a vyklizeno staveniště.

V první řadě bude provedena kontrola kvality provedení podkladních konstrukcí, rovinnosti a neporušení betonu. Pokud bude zjištěn nedostatek, je nutné provést odstranění. O odstranění nedostatků musí být řádně sepsán protokol.

### **5.4. Převzetí staveniště**

Stavbyvedoucí dodavatelské firmy bude zajišťovat převzetí staveniště. O převzetí bude proveden protokol a zápis do stavebního deníku o tom, v jakém stavu přebírá

staveniště a provede kontrolu předchozích prací. Současně s převzetím staveniště bude provedeno vytyčení stávajících sítí a vymezení hranic staveniště. Dále budou vyznačena místa pro napojení inženýrských sítí.

### 5.5. Použitý materiál na výstavbu

Pro variantu C (Heluz FAMILY 2in1) byly použity tyto materiály:

#### a) *Hydroizolace*

Pod první vrstvu zdiva bude použita hydroizolace Glastek 40 Special Mineral (viz. Obrázek 20). Tato hydroizolace je modifikovaný asfaltový pás, který bude nataven na podklad v jedné vrstvě.

Hydroizolace bude natavena na připravený podklad v šířce 700 mm a bude sloužit jako ochrana proti vztlínající vlhkosti [30].



Obrázek 20: Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral [30]

#### b) *Heluz TREND tepelně izolační zdící a zakládací malta*

Zdící tepelněizolační malta se zvýšenou pevností – zakládání první řady cihel nízkoenergetických domů, vyplnění spár v obvodovém zdivu a pro drobné výspravy (viz. Tabulka 7), [30].

Tabulka 7: Obecné informace o tepelněizolační maltě [30]

Materiál	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Cihel na paletě [ks]
Heluz TREND	380x580x130	25,0	35





Obrázek 21: Heluz TREND malta [35]

### c) Zakládací zdivo Heluz FAMILY 30 2in1 broušená

Pro jednovrstvé zdivo nulových, pasivních, nízkoenergetických a energeticky úsporných budov (viz. Obrázek 22). Broušené cihly FAMILY 2in1 mají nejlepší tepelněizolační vlastnosti na trhu v porovnání s ostatními materiály pro jednovrstvé zdivo. Vyplnění dutin těchto cihel polystyrénem došlo k 40 % navýšení jejich tepelněizolačních vlastností, při zachování paropropustnosti. Cihly FAMILY 2in1 šířky 440 a 500 mm splňují bez dodatečného zateplení doporučené hodnoty pro pasivní domy [35].

Tabulka 8: Obecné informace o zdivu Heluz FAMILY 30 2in1 [35]

Materiál	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Cihel na paletě [ks]
Heluz FAMILY 30 2in1	247x300x249	12,5	96



Obrázek 22: Cihla Heluz FAMILY 30 2in1 [35]

**d) Heluz pěna (tenkovrstvé lepidlo)**

Speciální PUR pěna pro zdění z broušených cihel (viz. Obrázek 23), [35].

*Tabulka 9: Obecné informace o Heluz pění [35]*

Materiál	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Cihel na paletě [ks]
Heluz pěna 750 ml	65x65x330	1,0	12



*Obrázek 23: Heluz pěna [35]*

**e) Obvodové zdivo – Heluz FAMILY 44 2in1 broušená**

Pro jednovrstvé zdivo nulových, pasivních, nízkoenergetických a energeticky úsporných budov (viz. Obrázek 24). Broušené cihly FAMILY 2in1 mají nejlepší tepelněizolační vlastnosti na trhu v porovnání s ostatními materiály pro jednovrstvé zdivo. Vyplnění dutin těchto cihel polystyrénem došlo ke 40 % navýšení jejich tepelněizolačních vlastností, při zachování paropropustnosti. Cihly FAMILY 2in1 šířky 440 a 500 mm splňují bez dodatečného zateplení doporučené hodnoty pro pasivní domy [35].

*Tabulka 10: Obecné informace o zdivu Heluz FAMILY 50 2in1 [35]*

Materiál	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/ks]	Cihel na paletě [ks]
Heluz FAMILY 50 2in1	247x500x249	20,0	60



*Obrázek 24: Cihla Heluz FAMILY 50 2in1 [35]*

**f) Překlady Heluz 23,8**

Pro překlady nad dveřními a okenními otvory ve vnitřních i vnějších stěnách. Nosné překlady Heluz se používají jako překlady nad dveřními a okenními otvory ve vnitřních i vnějších stěnách. Tyto překlady lze kombinovat s tepelnou izolací pro dosažení zvýšených tepelněizolačních vlastností (viz. Obrázek 25), [35].



*Obrázek 25: Překlad Heluz 23,8 [35]*

**g) Tepelná izolace v překladech**

Do překladů v obvodovém zdivu bude použita izolace EPS 100 S Stabil v tloušťce 90 mm [35].

**5.6. Doprava materiálu*****Mimostaveništní doprava***

Po stávající pozemní komunikaci bude na stavenišťe dovážen materiál pomocí nákladního automobilu TATRA 815 6x6. Staveništní jeřáb Liebherr 32 TT umožní vyložení nákladu na danou skladovací plochu [28]. Další potřebný materiál bude dovážen po etapách dle potřeby.

***Staveništní doprava***

Pro staveništní dopravu bude zajištěn jeřáb Liebherr 32 TT s maximálním dosahem ramene 30 m [28]. Drobný materiál bude na staveništi převážen stavebním kolečkem o objemu 60 l.

**5.7. Skladování materiálu**

Materiál bude uložen na staveništi na skladovacích plochách. Cihly Heluz budou skladovány na paletách o rozměrech 1180 x 1000 mm a budou zafóliované. Překlady Heluz 23,8 budou skladovány po 20-ti kusech na dřevěných hranolech o rozměrech

75 x 75 x 960 mm. Stropní nosníky POT budou prokládány dřevěnými proklady o rozměrech 40 x 20 mm. Na skládce výztuží budou uloženy kari sítě a ocelové pruty. V uzamykatelných skladech budou uskladněny suché maltové směsi, zdící pěny, ocelové spony a další drobný materiál [27].

## 5.8. Pracovní podmínky

Vyzdívání bude probíhat pouze v jarních nebo letních měsících, pak není nutné zajišťovat opatření kvůli zdění za nízkých teplot. V případě, že budou deště trvat déle, je nutné poslední vyzděnou vrstvu zakrýt plachtou. Denní teplota nesmí klesnout pod +5°C, a pokud překročí +30°C, musí se cihelné tvarovky před začátkem zdění namáčet [3].

Po předchozích pracích bude zařízeno staveniště, na kterém budou vyznačena místa pro uložení zdících materiálů, hydroizolace, malty, tepelné izolace.

Na stavbě bude v průběhu prací zřízeno lešení pro zdění ve výškách. Lešení bude zřízeno odborně proškolenými pracovníky.

## 5.9. Personální obsazení

Celé personální obsazení bude řádně proškolen a seznámeno se zásadami BOZP. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku.

- Hlavní zedník – mistr, který bude dohlížet na provádění prací
- Zedník – 3 osoby s požadovanou kvalifikací pro provádění zdících prací
- Pomocní pracovníci – 5 osob pro provádění pomocných prací
- Obsluha jeřábu – 1 osoba vlastní profesní průkaz k obsluze jeřábu
- Kvalifikovaný montér zateplovacích systémů – 5 osob pro provádění zateplovacích systémů
- Omítkář – 6 osob pro provádění omítek

Stavbyvedoucí (mistr)

Stavbyvedoucí je fyzická osoba, která zabezpečuje odborné vedení provádění staveb a má tuto činnost oprávnění podle zvláštního právního předpisu. Bude zajišťovat přísun potřebného materiálu, kontroluje práce, dodržování TP, dodržování BOZP. Dále komunikuje s investorem a je povinen se účastnit všech kontrolních dnů.

## Zedník

Zedník je odborně vzdělaný řemeslník v zednictví, který se bude řídit pokyny stavbyvedoucího. Úkolem zedníka bude provádění zdiva v náležité kvalitě.

## Pomocný pracovník

Pomocná pracovník bude na staveništi zajišťovat pomocné práce. Bude se řídit pokyny od mistra, příp. zedníka.

## Obsluha jeřábu

Obsluha jeřábu je pouze osoba, která vlastní profesní průkaz k obsluze.

### 5.10. Doba provádění zdiva

Celková doba provádění obvodového pláště ze systému Porotherm je dle limitů z programu Build Power S a harmonogramu stavebních prací 1739,44 Nh. Dobou provádění se rozumí doba bez započtení prací na omítkách, protože se tyto práce prováděly v pozdějších fázích projektu.

### 5.11. Pracovní postup

- a) Kontrola předešlých prací,
- b) položení hydroizolační fólie,
- c) vyznačení polohy a vytyčení rohů,
- d) založení první vrstvy zdiva,
- e) zdění zdiva první výškové úrovně,
- f) vytvoření ostění a parapetu,
- g) montáž lešení,
- h) zdění zdiva druhé výškové úrovně,
- i) osazení překladů.

#### *a) kontrola předešlých prací*

Před zahájením zdících prací bude provedena kontrola předešlých prací. Bude provedena kontrola základů nebo stropní konstrukce, kontrola rovinnosti, apod. Základová deska musí být rovná (max. výškový rozdíl 20 mm) a zbavena nerovností [35].

Po předání a převzetí staveniště budou moct pracovníci začít vyzdívat obvodové zdivo dle PD.

***b) položení hydroizolační fólie***

Po očištění podkladu bude povrch napenetrován. V místech budoucího zdiva, na napenetrovaný povrch bude rozvinuta hydroizolace Glastek 40 Special Mineral dle PD [30]. Pásky se budou natavovat s minimálním přesahem 150 mm od hrany budoucích zdí nebo v celé ploše [35].

***c) vyznačení polohy a vytyčení rohů***

Po natavení hydroizolace bude vyznačena přesná poloha zdiva a rohů. Vyznačení polohy zdiva a vytyčení rohů bude provedeno dle projektové dokumentace. U vyznačování polohy zdiva je nejdůležitější vytyčení rohů zdiva a polohy dveří.

***d) založení první vrstvy***

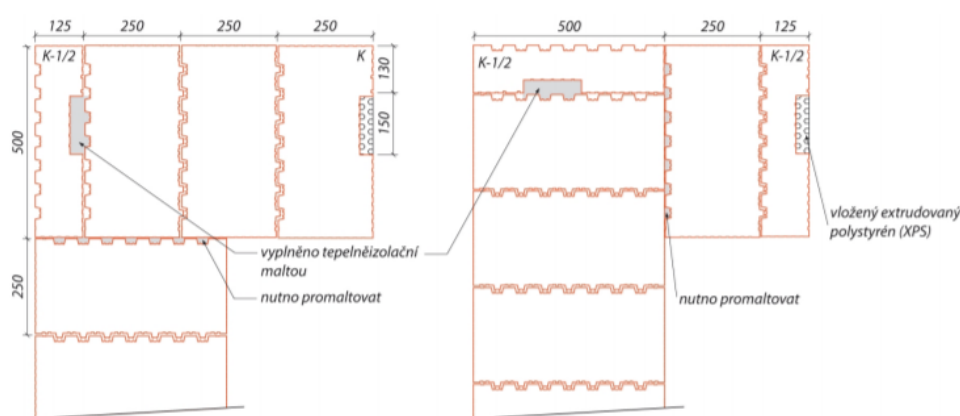
V prvním kroku je nedůležitější vyrovnaní první řady cihel v patě stěny tzv. zakládací maltou. Pro dokonale vodorovnou první vrstvu bude použita speciální vyrovnávací soustava (viz. Obrázek 26) a nivelační přístroj s latí. Poté se podle této tloušťky nastaví vodící lišty do vodorovné polohy. Pro kontrolu vodorovné roviny se osadí vodící lať pomocí laserového zařízení. Dále budeme pokračovat umístěním druhého vodícího přípravku podle délky používané hliníkové latě. Když budou oba vyrovnávací přípravky umístěny, pak můžeme pomocí zednické lžice nanášet zakládací maltu Heluz TREND. Po nanesení bude zakládací malta vyrovnaná na úroveň horní hrany vodící lišty pomocí hliníkové latě. Po dokončení daného úseku bude jeden vodící přípravek přesunut o stejnou vzdálenost, druhý zůstane v původní poloze. Celý postup budeme stejným způsobem opakovat zpravidla na celou délku jedné stěny [35]. Je nutné provádět neustálou kontrolu vodorovnosti konstrukce pomocí vodováhy.



***Obrázek 26: Vyrovnávací soustava Heluz [35]***

**e) zdění zdiva první výškové úrovně**

Před nanášením PU pěny je doporučeno cihly vlhčit vodou při teplotě  $> 10^{\circ}\text{C}$ . Jako první budou uloženy cihelné bloky do rohů stavby a do ostění stavebních otvorů. Cihelné bloky na koncích stěny spojíme z vnější strany zdiva napnutou zednickou šňůrkou. Podél napnuté šňůrky se budou ukládat cihly na PU pěnu. Při vyzdívání budeme stále kontrolovat správnou polohu a napnutí zednické šňůry. Polohu zdiva budeme kontrolovat v obou směrech pomocí vodováhy a gumové paličky. Svislost zdiva budeme průběžně kontrolovat pomocí vodováhy či olovnice. Při zdění dalších vrstev se bude začínat opět od rohu a musí se dbát na provedení správné vazby (viz. Obrázek 28). V případě svislé spáry typu pero a drážka se spára promaltuje maltou Heluz TREND. Při zdění se doporučuje cihly ukládat tak, že se přibližně jedna polovina délky stěny zdí od jednoho rohu, a pak od druhého směrem k sobě. Případný dořez cihly vznikne uprostřed stěny. Vzniklá mezera mezi přířezem a cihlou nebo ve spárách, kde není spoj typu pero a drážka má tloušťku 5 – 15 mm vyplníme dvěma housenkami PU pěny. Širší spáry vyplňujeme vždy tepelněizolační maltou a přířezem cihly. Dále budou použity doplňkové cihly v místě ostění dveří a oken. Tyto cihly zabezpečují vzájemnou převazbu cihel, zajišťují lepší podmínky pro kotvení ráků a eliminují tepelné mosty po vložení izolantu do kapes cihel. V průběhu zdění bude vhodné zabudovat kotvy pro kotvení vnitřního zdiva a příček. V případě, že není výška budoucího zdiva ve výškovém modulu 250 mm, lze použít doplňkové cihly nebo je upravit na požadovanou výšku. Po dokončení první výškové úrovně bude zdivo přikryto před nepříznivými povětrnostními vlivy [35].



**Obrázek 27: Vazba rohu zdiva Heluz FAMILY 50 2in1 [35]**

**f) zdění zdiva první výškové úrovně**

Doplňkové cihly K, K – ½, R budou použity pro vytvoření ostění a parapetu. Budou osazeny do tepelněizolační malty. Tyto cihly mají na jedné straně širokou kapsu, do které se poté bude osazovat extrudovaný polystyren pro zamezení tepelných mostů.



Obrázek 28: Ostění a parapet Heluz [35]

**g) montáž lešení**

Po vyzdění zdiva první výškové úrovně do výšky 1,5 m bude postaveno lešení pro zdění druhé výškové úrovně do výšky 2,75 m. Celé lešení se bude skládat z patek, sloupků, příčníků, podélníků, zábradlí, ztužení a dřevěných podlažek.

**h) zdění zdiva druhé výškové úrovně**

Po dokončení montáže lešení budeme začínat se zděním druhé výškové úrovně, a to do výšky 2,75 m. Zdění druhé výškové úrovně bude probíhat z lešení.

**i) osazení překladů**

Před osazením překladů na obvodové zdivo bude připraveno maltové lože min. 6 mm z tepelněizolační malty Heluz TREND. Když budou překlady uloženy, bude zkontrolována jeho správná poloha vůči okolnímu zdivu a minimální uložení.

ULOŽENÍ PŘEKladU				
TYP PŘEKladU	DÉLKA PŘEKladU	ULOŽENÍ	VÝŠKA MALTOVÉHO LOŽE	TYP MALTY
Nosné překlady HELUZ 23,8	1,0 - 1,75 m	125 mm	min. 6 mm	HELIZ TREND vápenocementová malta
	2,0 - 2,25 m	200 mm		
	2,5 - 3,50 m	250 mm		

Obrázek 29: Uložení překladů Heluz [35]



Mezi překlady bude vložena podložka z tepelné izolace ve výšce jako maltové lože. Po uložení překladů bude mezi ně uložena tepelný izolace stejné výšky. Dokončená sestava překladů bude zajištěna stažením pomocí vázacího drátu. Stažení bude provedeno minimálně na dvou místech a přibližně 300 mm od ostění stavebního otvoru. Pokud vznikne mezera mezi překlady a zdívkou bude vyplněna dořezem cihly a promaltována tepelněizolační maltou Heluz TREND.



*Obrázek 30: Překlad Heluz s tepelnou izolací [35]*

## 5.12. Stroje, nářadí a pomůcky

### *a) stroje*

- Nákladní automobil Tatra 815 6x6,
- autodomíchávač Tatra,
- autodomíchávač s čerpadlem,
- jeřáb Liebherr 32 TT.

### *b) nářadí*

- Nivelační přístroj,
- hliníková vyrovnávací lať,
- vyrovnávací soustava pro založení první vrstvy,
- olovnice,
- gumová palička,
- metr,
- vodováha,
- elektrické míchadlo,
- zednické lžíce,

- zednická kladiva,
- zednická šňůra,
- kalfas (maltovník),
- fanky,
- metr,
- stavební kolečka,
- pila na řezání cihel.

#### ***c) pomůcky***

- Ochranné brýle,
- helma,
- pracovní oděv,
- pracovní obuv s ocelovou špičkou,
- rukavice,
- ochrana sluchu.

### **5.13. Kontrola jakosti a kvality**

Kontrola jakosti a kvality se bude provádět ve třech stupních kontroly. Jsou to kontrola vstupní, mezioperační a výstupní. Po provedení kontroly se bude muset provést zápis do stavebního deníku.

#### ***a) vstupní***

U vstupní kontroly se bude provádět kontrola správnosti, kvality provedených prací a připravenost materiálu. Po provedení vstupní kontroly se bude předávat a přebírat dílo. O kontrole bude poté proveden zápis do stavebního deníku.

#### ***b) mezioperační***

Mezioperační kontroly se budou provádět v průběhu realizace technologického procesu. Dále také poloha zdíva, rozmístění a velikost otvorů dle PD, správné uložení překladů, kontrola kvality provedení, vodorovnosti a svislosti.

**c) výstupní**

Kontrola, která bude prováděna po realizaci technologického procesu zdění. Do výstupní kontroly spadá kontrola vodorovnosti a svislosti zdiva, správná poloha otvorů a napojení zdiva.

**5.14. BOZP**

BOZP se řídí nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [8] a zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [9].

Na staveništi musí být dodržovány předpisy BOZP. Zhotovitel proškolí všechny pracovníky, kteří se budou vyskytovat na staveništi. Pracovníci jsou povinni používat pracovní ochranné pomůcky, dbát na osobní bezpečnost, apod. Všichni pracovníci budou proškoleni a poučeni o dodržování BOZP a dalších podmínek [8, 9]. Stroje budou obsluhovat pouze proškolení pracovníci. Zaměstnavatel bude dohlížet na dodržování čistoty na pracovišti. Všichni pracovníci budou proškoleni a poučeni o dodržování BOZP a dalších podmínek.

Staveniště bude zajištěno neprůhledným oplocením do výšky 2,0 m. Na oplocení budou umístěny cedule s nápisem „zákaz vstupu na staveniště“.

**5.15. Právní předpisy**

Zákon č. 124/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, který se mění v zákon č. 392/2005 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Zákon vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Zákon vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech mimo pracovně právní vztahy.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb. o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů.

### **5.16. Nakládání s odpady – ochrana životního prostředí**

Dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., budou při provádění hrubé stavby 1.NP vznikat tyto druhy odpadu [10].

17 01 01 Beton – přebytek při betonáži stropní konstrukce

17 01 02 Cihly – zbytky cihelného zdiva Porotherm

17 02 03 Plasty – obalový materiál

20 03 01 Směsný komunální odpad – vznikne činností pracovníků

## 6. Položkové rozpočty

### 6.1. Varianta A – Porootherm 50 EKO+ Profi Dryfix

Položkový rozpočet stavby			
Stavba:	001	Variantní řešení pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu	
Objekt:	001	Polyfunkční dům	
Rozpočet:	001	Rozpočet obvodového pláště - Porotherm	
Objednatel:		IČO:	
		DIČ:	
Zhotovitel:		IČO:	
		DIČ:	
Vypracoval: Bc. Lucie Nesrstová			
Rozpis ceny		Dodávka	Montáž
HSV	1 063 027,49	1 059 308,46	2 122 335,95
PSV	24 930,08	12 295,67	37 225,75
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	17 276,49	17 276,49
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
Celkem	1 087 957,57	1 088 880,62	2 176 838,19
Rekapitulace daní			
Základ pro sníženou DPH	15 %	0,00 CZK	
Snížená DPH	15 %	0,00 CZK	
Základ pro základní DPH	15 %	2 176 838,19 CZK	
Základní DPH	15 %	326 526,00 CZK	
Zaokrouhlení			-0,19 CZK
Cena celkem s DPH			2 503 364,00 czk

**Rekapitulace dílů**

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	626 672,06	197 257,76	823 929,82	38
4	Vodorovné konstrukce	HSV	13 940,79	26 064,21	40 005,00	2
6	Úpravy povrchu, podlahy	HSV	242 738,33	304 462,28	547 200,61	25
61	Úpravy povrchů vnitřní	HSV	111 733,19	389 134,14	500 867,33	23
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	67 923,17	42 315,20	110 238,37	5
94	Lešení a stavební výtahy	HSV	19,95	31 035,55	31 055,50	1
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	69 039,32	69 039,32	3
711	Izolace proti vodě	PSV	24 351,04	10 966,25	35 317,29	2
713	Izolace tepelné	PSV	579,04	1 329,42	1 908,46	0
VN	Vedlejší náklady	VN	0,00	17 276,49	17 276,49	1
Cena celkem			1 087 957,57	1 088 880,62	2 176 838,19	100

**Položkový rozpočet**

S:	001	Variantní řešení pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu
O:	001	Polyfunkční dům
R:	001	Rozpočet obvodového pláště - Porotherm

P. č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
Díl : 3	3	Svislé a kompletní konstrukce				823 929,82
1	311238516 R00	Zdivo POROTHERM 40 Profi DRYFIX P10, tl. 400 mm 1.NP - ZAKLÁDACÍ : 62,7*0,25+8,88*0,25	m2	17,89500	1 278,00	22 869,81
2	311238549 R00	Zdivo POROTHERM 50 EKO+ Profi DRYFIX P8, tl.500 mm 1.NP : 2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5)+2*(2,5*2,5)+(4,6*2,5) 2.NP : 2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5) 3.NP : 2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5) odečet oken 1.NP : - (5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75)) odečet oken 2.NP : -13*(1,5*1,5) odečet oken 3.np : -13*(1,5*1,5) odečet dveří 1.NP : - (2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+(1,0*2,05))	m2	409,63700	1 657,00	678 768,51
3	317168130 RT2	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x1000 mm, pro orientované uložení 1.NP : 3 2.NP : 6 3.NP : 6	kus	15,00000	273,50	4 102,50
4	317168131 RT2	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x1250 mm, pro orientované uložení 1.NP : 33 2.NP : 12 3.NP : 12	kus	57,00000	339,00	19 323,00
5	317168132 RT2	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x1500 mm, pro orientované uložení 1.NP : 0 2.NP : 6 3.NP : 6	kus	12,00000	391,50	4 698,00
6	317168133 RT2	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x1750 mm, pro orientované uložení 1.NP : 40 2.NP : 65 3.Np : 65	kus	170,00000	477,50	81 175,00
7	317168136 RT2	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x2500 mm, pro orientované uložení 1.NP : 12 2.NP : 0 3.NP : 0	kus	12,00000	842,00	10 104,00
8	317168138 RT2	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x3000 mm, pro orientované uložení 1.NP : 3 2.NP : 0 2.NP : 0	kus	3,00000	963,00	2 889,00

Díl :	4	Vodorovné konstrukce				40 005,00
9	417351215 RT2	Bednění věnců věncovkou Porotherm bez izolantu, věncovka Porotherm 7 x 33 x 23,8 cm bez izolantu 1.NP : 63,5 2.NP : 63,5 3.NP : 63,5	m	190,50000  63,50000 63,50000 63,50000	210,00	40 005,00
Díl :	6	Úpravy povrchu, podlahy				547 200,61
10	602021113 R00	Omítka stěn Baunit Termo Extra jádrová, ručně Položka pořadí 13 : 544.38700	m2	544,38700 544,38700	365,50	198 973,45
11	602021145 RT3	Stěrka stěn váp.sádrová Baunit FinoBello, ručně, tloušťka vrstvy 3 mm Položka pořadí 14 : 1623.55700	m2	1 623,55700 1 623,55700	143,50	232 980,43
12	602021148 RT2	Stěrka stěn vyrovnávací Baunit MultiFine, ručně, tloušťka vrstvy 3 mm Položka pořadí 13 : 544.38700	m2	544,38700 544,38700	124,00	67 503,99
13	602021203 R00	Přednástřík stěn cement.Baunit 100% krytí, strojně Vnější povrch : 63,5*10,0 odečet oken 1.NP : - (5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75)) odečet oken 2.NP : -13*(1,5*1,5) odečet oken 2.NP : -13*(1,5*1,5) odečet dveří 1.NP : - (2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+(1,0*2,05))	m2	544,38700 635,00000 -15,37500 -29,25000 -29,25000 -16,73800	87,70	47 742,74
Díl :	61	Úpravy povrchů vnitřní				500 867,33
14	612421615 R00	Omítka vnitřní zdiva, MVC, hrubá zatřená 1.NP : 235,5*2,6 2.NP : 226,8*2,6 3.NP : 226,8*2,6 odečet okna 1.NP : - (5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75)) odečet okna 2.NP : -13*(1,5*1,5) odečet okna 3.NP : -13*(1,5*1,5) odečet dveře 1.NP : - (2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+4*(1,0*2,05)+7*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+3*(0,7*2,05)) odečet dveře 2.NP : - (4*(1,0*2,05)+6*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+2*(0,7*2,05)) odečet dveře 3.NP : - (4*(1,0*2,05)+6*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+2*(0,7*2,05))	m2	1 623,55700 612,30000 589,68000 589,68000 -15,37500 -29,25000 -29,25000 -43,38800 -25,42000 -25,42000	186,50	302 793,38
15	612481111 R00	Potažení vnitř. stěn rabicovým pletivem s vypnutím Položka pořadí 14 : 1623.55700	m2	1 623,55700 1 623,55700	122,00	198 073,95
Díl :	62	Úpravy povrchů vnější				110 238,37
16	622471317 RU3	Nátěr nebo nástřík stěn vnějších, složitost 1 - 2, hmota nátěrová Baunit NanoporColor Položka pořadí 13 : 544.38700	m2	544,38700 544,38700	202,50	110 238,37
Díl :	94	Lešení a stavební výtahy				31 055,50
17	941941031 R00	Montáž lešení leh.řad.s podlahami,š.do 1 m, H 10 m Včetně kotvení lešení. Včetně kotvení lešení : 66,5*10	m2	665,00000 665,00000	46,70	31 055,50



Díl :	99	Staveništní přesun hmot				69 039,32
18	998011002 R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	261,51257	264,00	69 039,32
Díl :	711	Izolace proti vodě				35 317,29
19	711141559 RY2	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením, 1 vrstva - včetně dod. Glastek 40 special mineral Provedení očištění povrchu a natavení jedné vrstvy modifikovaného asfaltového pásu včetně dodávky materiálů. Očištění povrchu, natavení asf. pásu vč. dodávky. : 1.NP : 63,5*0,7 2.NP : 63,5*0,7 3.NP : 63,5*0,7	m2	133,35000	260,00	34 671,00
20	998711102 R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 12 m	t	0,74543	867,00	646,29
Díl :	713	Izolace tepelné				1 908,46
21	713131131 R00	Izolace tepelná stěn lepením Očištění povrchu stěny od prachu, nařezání izolačních desek na požadovaný rozměr, nanesení lepicího tmelu, osazení desek. Očištění povrchu stěny od prachu, nařezání izolačních desek : Věnce : 72,02*0,25	m2	18,00500	103,50	1 863,52
22	998713102 R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	0,05402	832,00	44,94
Díl :	VN	Vedlejší náklady				17 276,49
23	005121020 R	Provoz zařízení staveniště Náklady na vybavení objektů zařízení staveniště, ostraha staveniště, náklady na energie spotřebované dodavatelem v rámci provozu zařízení staveniště, náklady na potřebný úklid v prostorách zařízení staveniště, náklady na nutnou údržbu a opravy na objektech zařízení staveniště a na přípojkách energií.	Soubor	1,00000	17 276,49	17 276,49

**6.2. Varianta B – Ytong Lambda YQ 50**

Položkový rozpočet stavby			
Stavba:	00 2	Variantní řešení pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu	
Objekt:	002	Polyfunkční dům	
Rozpočet:	002	Rozpočet obvodového pláště - Ytong	
Objednatel:		IČO:	
		DIČ:	
Zhotovitel:		IČO:	
		DIČ:	
Vypracoval: Bc. Lucie Nesrstová			
Rozpis ceny		Dodávka	Montáž
HSV	1 034 282,92	987 505,64	2 021 788,56
PSV	24 930,08	12 295,67	37 225,75
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	16 472,11	16 472,11
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
Celkem	1 059 213,00	1 016 273,42	2 075 486,42
Rekapitulace daní			
Základ pro sníženou DPH	15 %	0,00 CZK	
Snížená DPH	15 %	0,00 CZK	
Základ pro základní DPH	15 %	2 075 486,42 CZK	
Základní DPH	15 %	311 323,00 CZK	
Zaokrouhlení		-0,42 CZK	
Cena celkem s DPH		2 386 809,00 CZK	

**Rekapitulace dílů**

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	611 868,28	174 687,00	786 555,28	38
6	Úpravy povrchu, podlahy	HSV	242 738,33	304 462,28	547 200,61	26
61	Úpravy povrchů vnitřní	HSV	111 733,19	389 134,14	500 867,33	24
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	67 923,17	42 315,20	110 238,37	5
94	Lešení a stavební výtahy	HSV	19,95	31 035,55	31 055,50	1
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	45 871,47	45 871,47	2
711	Izolace proti vodě	PSV	24 351,04	10 966,25	35 317,29	2
713	Izolace tepelné	PSV	579,04	1 329,42	1 908,46	0
VN	Vedlejší náklady	VN	0,00	16 472,11	16 472,11	1
Cena celkem			1 059 213,00	1 016 273,42	2 075 486,42	100

**Položkový rozpočet**

S:	002	Variantní řešení pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu
O:	002	Polyfunkční dům
R:	002	Rozpočet obvodového pláště - Ytong

P. č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
Díl : 3		Svislé a kompletní konstrukce				786 555,28
1	311271174 R00	Zdivo z tvárnic Ytong Lambda YQ hladkých tl.500 mm 1.NP : $2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5)+2*(2,5*2,5)+(4,6*2,5)$ 2.NP : $2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5)$ 3.NP : $2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5)$ odečet oken 1.NP : - $(5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75))$ odečet oken 2.NP : - $13*(1,5*1,5)$ odečet oken 3.np : - $13*(1,5*1,5)$ odečet dveří 1.NP : - $(2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+(1,0*2,05))$	m2	409,63700 182,75000 158,75000 158,75000 -15,37500 -29,25000 -29,25000 -16,73800	1 707,00	699 250,36
2	311271181 R00	Zdivo z tvárnic Ytong Lambda YQ PDK tl. 375 mm 1.NP - ZAKLÁDACÍ : $62,7*0,25+8,88*0,25$	m2	17,89500 17,89500	1 296,00	23 191,92
3	317121035 R00	Překlad YQ U Ytong, výplň C 16/20, l=600, zdivo 500mm 1.NP : 51 2.NP : 39 3.NP : 39	kus	129,00000 51,00000 39,00000 39,00000	497,00	64 113,00
Díl : 6		Úpravy povrchu, podlahy				547 200,61
4	602021113 R00	Omítka stěn Baumit Termo Extra jádrová, ručně Položka pořadí 7 : 544.38700	m2	544,38700 544,38700	365,50	198 973,45
5	602021145 RT3	Stěrka stěn váp.sádrová Baumit FinoBello, ručně, tloušťka vrstvy 3 mm Položka pořadí 8 : 1623.55700	m2	1 623,55700 1 623,55700	143,50	232 980,43
6	602021148 RT2	Stěrka stěn vyrovnávací Baumit MultiFine, ručně, tloušťka vrstvy 3 mm Položka pořadí 7 : 544.38700	m2	544,38700 544,38700	124,00	67 503,99
7	602021203 R00	Přednástřík stěn cement.Baumit 100% krytí, strojně Vnější povrch : $63,5*10,0$ odečet oken 1.NP : - $(5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75))$ odečet oken 2.NP : - $13*(1,5*1,5)$ odečet oken 2.NP : - $13*(1,5*1,5)$ odečet dveří 1.NP : - $(2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+(1,0*2,05))$	m2	544,38700 635,00000 -15,37500 -29,25000 -29,25000 -16,73800	87,70	47 742,74
Díl : 61		Úpravy povrchů vnitřní				500 867,33
8	612421615 R00	Omítka vnitřní zdiva, MVC, hrubá zatřená 1.NP : $235,5*2,6$ 2.NP : $226,8*2,6$ 3.NP : $226,8*2,6$ odečet okna 1.NP : - $(5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75))$ odečet okna 2.NP : - $13*(1,5*1,5)$	m2	1 623,55700 612,30000 589,68000 589,68000 -15,37500 -29,25000	186,50	302 793,38

		odečet okna 3.NP : -13*(1,5*1,5)		-29,25000		
		odečet dveře 1.NP : - (2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+4*(1,0*2,05)+7*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+3*(0,7*2,05))		-43,38800		
		odečet dveře 2.NP : - (4*(1,0*2,05)+6*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+2*(0,7*2,05))		-25,42000		
		odečet dveře 3.NP : - (4*(1,0*2,05)+6*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+2*(0,7*2,05))		-25,42000		
9	612481111 R00	Potažení vnitř. stěn rabicovým pletivem s vypnutím Položka pořadí 8 : 1623.55700	m2	1 623,55700 1 623,55700	122,00	198 073,95
Díl :	62	Úpravy povrchů vnější				110 238,37
10	622471317 RU3	Nátěr nebo nástřik stěn vnějších, složitost 1 - 2, hmota nátěrová Baumit NanoporColor Položka pořadí 7 : 544.38700	m2	544,38700 544,38700	202,50	110 238,37
Díl :	94	Lešení a stavební výtahy				31 055,50
11	941941031 R00	Montáž lešení leh.řad.s podlahami,š.do 1 m, H 10 m Včetně kotvení lešení. Včetně kotvení lešení : 66,5*10	m2	665,00000 665,00000	46,70	31 055,50
Díl :	99	Staveništní přesun hmot				45 871,47
12	998011002 R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	173,75556	264,00	45 871,47
Díl :	711	Izolace proti vodě				35 317,29
13	711141559 RY2	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením, 1 vrstva - včetně dod. Glastek 40 special mineral Provedení očištění povrchu a natavení jedné vrstvy modifikovaného asfaltového pásu včetně dodávky materiálů. Očištění povrchu, natavení asf. pásu vč. dodávky : 1.NP : 63,5*0,7 2.NP : 63,5*0,7 3.NP : 63,5*0,7	m2	133,35000 44,45000 44,45000 44,45000	260,00	34 671,00
14	998711102 R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 12 m	t	0,74543	867,00	646,29
Díl :	713	Izolace tepelné				1 908,46
15	713131131 R00	Izolace tepelná stěn lepením Očištění povrchu stěny od prachu, nařezání izolačních desek na požadovaný rozměr, nanesení lepicího tmelu, osazení desek. Očištění povrchu stěny od prachu, nařezání izolačních desek : Věnce : 72,02*0,25	m2	18,00500 18,00500	103,50	1 863,52
16	998713102 R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	0,05402	832,00	44,94
Díl :	VN	Vedlejší náklady				16 472,11
17	005121020 R	Provoz zařízení staveniště Náklady na vybavení objektů zařízení staveniště, ostraha staveniště, náklady na energie spotřebované dodavatelem v rámci provozu zařízení staveniště, náklady na potřebný úklid v prostorách zařízení staveniště, náklady na nutnou údržbu a opravy na objektech zařízení staveniště a na přípojkách energií.	Soubor	1,00000	16 472,11	16 472,11

**6.3. Varianta C – Heluz Family 50 2in1**

<b>Položkový rozpočet stavby</b>			
Stavba: <b>003</b>	<b>Variantní řešení pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu</b>		
Objekt: <b>003</b>	<b>Polyfunkční dům</b>		
Rozpočet: <b>003</b>	<b>Rozpočet obvodového pláště - Heluz</b>		
Objednatel :	IČO: DIČ:		
Zhotovitel:	IČO: DIČ:		
Vypracoval <b>Bc. Lucie Nesrstová</b> :			
Rozpis ceny	Dodávka	Montáž	Celkem
HSV	1 569 992,63	1 017 183,61	2 587 176,24
PSV	24 930,08	12 295,67	37 225,75
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	20 995,22	20 995,22
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
<b>Celkem</b>	<b>1 594 922,71</b>	<b>1 050 474,50</b>	<b>2 645 397,21</b>
Rekapitulace daní			
Základ pro sníženou DPH	<b>15 %</b>	<b>0,00 CZK</b>	
Snížená DPH	<b>15 %</b>	<b>0,00 CZK</b>	
Základ pro základní DPH	<b>15 %</b>	<b>2 645 397,21 CZK</b>	
Základní DPH	<b>15 %</b>	<b>396 810,00 CZK</b>	
Zaokrouhlení		<b>-0,21 CZK</b>	
<b>Cena celkem s DPH</b>		<b>3 042 207,00 CZK</b>	

**Rekapitulace dílů**

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	1 147 577,99	188 655,59	1 336 233,58	51
6	Úpravy povrchu, podlahy	HSV	242 738,33	304 462,28	547 200,61	21
61	Úpravy povrchů vnitřní	HSV	111 733,19	389 134,14	500 867,33	19
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	67 923,17	42 315,20	110 238,37	4
94	Lešení a stavební výtahy	HSV	19,95	31 035,55	31 055,50	1
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	61 580,85	61 580,85	2
711	Izolace proti vodě	PSV	24 351,04	10 966,25	35 317,29	1
713	Izolace tepelné	PSV	579,04	1 329,42	1 908,46	0
VN	Vedlejší náklady	VN	0,00	20 995,22	20 995,22	1
Cena celkem			1 594 922,71	1 050 474,50	2 645 397,21	100

**Položkový rozpočet**

S:	003	Variantní řešení pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu
O:	003	Polyfunkční dům
R:	003	Rozpočet obvodového pláště - Heluz

P. č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
Díl : 3	3	Svislé a kompletní konstrukce				1 336 233,58
1	311237605 R00	Zdivo HELUZ FAMILY 2in1 brouš.P10, tl.30 cm, pěna 1.NP - ZAKLÁDACÍ : 62,7*0,25+8,88*0,25	m2	17,89500 17,89500	1 770,00	31 674,15
2	311237655 R00	Zdivo HELUZ FAMILY 2in1, brouš. P8, tl.50 cm, pěna 1.NP : 2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5)+2*(2,5*2,5)+(4,6*2,5) 2.NP : 2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5) 3.NP : 2*(16,250*2,5)+2*(15,500*2,5) odečet oken 1.NP : - (5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75)) odečet oken 2.NP : -13*(1,5*1,5) odečet oken 3.np : -13*(1,5*1,5) odečet dveří 1.NP : - (2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+(1,0*2,05))	m2	409,63700 182,75000 158,75000 158,75000 -15,37500 -29,25000 -29,25000 -16,73800	2 890,00	1 183 850,93
3	317167210 R00	Překlad Heluz vysoký, nosný 23,8/7/100 cm Včetně: - podepření plochých překladů v montážním stavu, - dodávky překladů.	kus	15,00000	275,50	4 132,50
4	317167211 R00	Překlad Heluz vysoký, nosný 23,8/7/125 cm Včetně: - podepření plochých překladů v montážním stavu, - dodávky překladů.	kus	57,00000 3,00000 6,00000 6,00000	340,00	19 380,00
5	317167212 R00	Překlad Heluz vysoký, nosný 23,8/7/150 cm Včetně: - podepření plochých překladů v montážním stavu, - dodávky překladů.	kus	12,00000 33,00000 12,00000 12,00000	392,50	4 710,00
6	317167213 R00	Překlad Heluz vysoký, nosný 23,8/7/175 cm Včetně: - podepření plochých překladů v montážním stavu, - dodávky překladů.	kus	170,00000 6,00000 6,00000 40,00000 65,00000	484,00	82 280,00



7	317167214 R00	3.Np : 65 Překlad Heluz vysoký, nosný 23,8/7/200 cm Včetně: - podepření plochých překladů v montážním stavu, - dodávky překladů. 1.NP : 12 2.NP : 0 3.NP : 0	kus	65,00000 12,00000	601,00	7 212,00
8	317167218 R00	Překlad Heluz vysoký, nosný 23,8/7/300 cm Včetně: - podepření plochých překladů v montážním stavu, - dodávky překladů. 1.NP : 3 2.NP : 0 2.NP : 0	kus	3,00000 3,00000	998,00	2 994,00
Díl :	6	Úpravy povrchu, podlahy				547 200,61
9	602021113 R00	Omítka stěn Baunit Termo Extra jádrová, ručně Položka pořadí 12 : 544.38700	m2	544,38700 544,38700	365,50	198 973,45
10	602021145 RT3	Stěrka stěn váp.sádrová Baunit FinoBello, ručně, tloušťka vrstvy 3 mm Položka pořadí 13 : 1623.55700	m2	1 623,55700 1 623,55700	143,50	232 980,43
11	602021148 RT2	Stěrka stěn vyrovnávací Baunit MultiFine, ručně, tloušťka vrstvy 3 mm Položka pořadí 12 : 544.38700	m2	544,38700 544,38700	124,00	67 503,99
12	602021203 R00	Přednástřík stěn cement.Baunit 100% krytí, strojně Vnější povrch : 63,5*10,0 odečet oken 1.NP : - (5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75)) odečet oken 2.NP : -13*(1,5*1,5) odečet oken 2.NP : -13*(1,5*1,5) odečet dveří 1.NP : - (2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+(1,0*2,05))	m2	544,38700 635,00000 -15,37500 -29,25000 -29,25000 -16,73800	87,70	47 742,74
Díl :	61	Úpravy povrchů vnitřní				500 867,33
13	612421615 R00	Omítka vnitřní zdíva, MVC, hrubá zatřená 1.NP : 235,5*2,6 2.NP : 226,8*2,6 3.NP : 226,8*2,6 odečet okna 1.NP : - (5*(1,5*1,5)+(1,5*0,75)+4*(1,0*0,75)) odečet okna 2.NP : -13*(1,5*1,5) odečet okna 3.NP : -13*(1,5*1,5) odečet dveře 1.NP : - (2*(1,9*2,385)+(2,5*2,25)+4*(1,0*2,05)+ 7*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+3*(0,7*2,05)) odečet dveře 2.NP : - (4*(1,0*2,05)+6*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+ 2*(0,7*2,05)) odečet dveře 3.NP : - (4*(1,0*2,05)+6*(0,9*2,05)+2*(0,8*2,05)+ 2*(0,7*2,05))	m2	1 623,55700 612,30000 589,68000 589,68000 -15,37500 -29,25000 -29,25000 -43,38800 -25,42000 -25,42000	186,50	302 793,38
14	612481111 R00	Potažení vnitř. stěn rabicovým pletivem s vypnutím Položka pořadí 13 : 1623.55700	m2	1 623,55700 1 623,55700	122,00	198 073,95
Díl :	62	Úpravy povrchů vnější				110 238,37
15	622471317 RU3	Nátěr nebo nástřík stěn vnějších, složitost 1 - 2, hmota nátěrová Baunit NanoporColor	m2	544,38700	202,50	110 238,37

		Položka pořadí 12 : 544.38700		544,38700		
Díl :	94	Lešení a stavební výtahy				31 055,50
16	941941031 R00	Montáž lešení leh.řad.s podlahami,š.do 1 m, H 10 m	m2	665,00000	46,70	31 055,50
		Včetně kotvení lešení : 66,5*10		665,00000		
Díl :	99	Staveništní přesun hmot				61 580,85
17	998011002 R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	233,26081	264,00	61 580,85
Díl :	711	Izolace proti vodě				35 317,29
18	711141559 RY2	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přítavením, 1 vrstva - včetně dod. Glastek 40 special mineral Provedení očištění povrchu a natavení jedné vrstvy modifikovaného asfaltového pásu včetně dodávky materiálů. Očištění povrchu, natavení asf. pásu vč. dodávky. : 1.NP : 63,5*0,7 2.NP : 63,5*0,7 3.NP : 63,5*0,7	m2	133,35000	260,00	34 671,00
19	998711102 R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 12 m	t	0,74543	867,00	646,29
Díl :	713	Izolace tepelné				1 908,46
20	713131131 R00	Izolace tepelná stěn lepením  Očištění povrchu stěny od prachu, nařezání izolačních desek na požadovaný rozměr, nanesení lepicího tmelu, osazení desek. Očištění povrchu stěny od prachu, nařezání izolačních desek : Věnce : 72,02*0,25	m2	18,00500	103,50	1 863,52
21	998713102 R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	0,05402	832,00	44,94
Díl :	VN	Vedlejší náklady				20 995,22
22	005121020 R	Provoz zařízení staveniště  Náklady na vybavení objektů zařízení staveniště, ostraha staveniště, náklady na energie spotřebované dodavatelem v rámci provozu zařízení staveniště, náklady na potřebný úklid v prostorách zařízení staveniště, náklady na nutnou údržbu a opravy na objektech zařízení staveniště a na přípojkách energií.	Soub or	1,00000	20 995,22	20 995,22

## 7. Tepelné posouzení

### 7.1. Varianta A – Porothem 50 EKO+ Profi Dryfix

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540  
**Teplo 2017 EDU**

Název úlohy : **Obvodové zdivo Porothem**  
 Zpracovatel : Bc. Lucie Nesrstová  
 Zakázka : Polyfunkční dům  
 Datum : 08.11.2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit hlazená	0,0030	0,6000	1000,0	1110,0	10,0	0.0000
2	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Porothem 50 E	0,5000	0,1000	1000,0	680,0	10,0	0.0000
4	Baumit přednás	0,0040	0,8000	850,0	1700,0	22,0	0.0000
5	Baumit termo o	0,0030	0,1000	850,0	430,0	15,0	0.0000
6	Baumit MultiFi	0,0050	0,5000	1000,0	115,0	15,0	0.0000
7	Baumit Nanopor	0,0020	0,7000	900,0	1500,0	35,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka	---
2	Omítka vápenocementová	---
3	Porothem 50 EKO+ Profi Dryfix	---
4	Baumit přednástřík 4 mm (VorSpritzer 4 mm)	---
5	Baumit termo omítka (ThermoPutz)	---
6	Baumit MultiFine	---
7	Baumit NanoporColor	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	744	20.6	58.9	1428.4	3.3	79.4	614.3
4	30	720	20.6	61.0	1479.4	8.2	77.2	839.1
5	31	744	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
6	30	720	20.6	69.4	1683.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	744	20.6	71.2	1726.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	744	20.6	70.5	1709.7	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.6	65.9	1598.2	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	20.6	61.6	1493.9	9.0	76.8	881.2
11	30	720	20.6	59.0	1430.8	3.8	79.2	634.8
12	31	744	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.063 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.191 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 6727.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.94 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.953

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f <sub>Rsi</sub>	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	0.744	11.3	0.595	19.5	0.953	59.1
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.6	0.953	61.3
3	15.7	0.718	12.3	0.519	19.8	0.953	61.9
4	16.3	0.651	12.8	0.373	20.0	0.953	63.2
5	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.953	67.0
6	18.3	0.456	14.8	-----	20.4	0.953	70.2
7	18.7	0.329	15.2	-----	20.5	0.953	71.8
8	18.6	0.383	15.0	-----	20.4	0.953	71.2
9	17.5	0.556	14.0	0.058	20.3	0.953	67.2
10	16.4	0.640	13.0	0.342	20.1	0.953	63.7
11	15.8	0.711	12.3	0.507	19.8	0.953	61.9
12	15.5	0.756	12.1	0.593	19.6	0.953	61.6

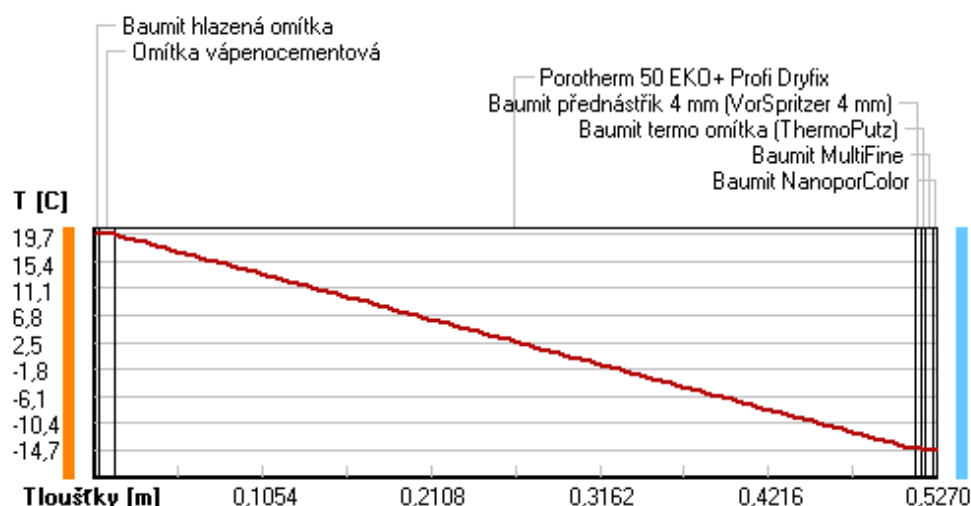
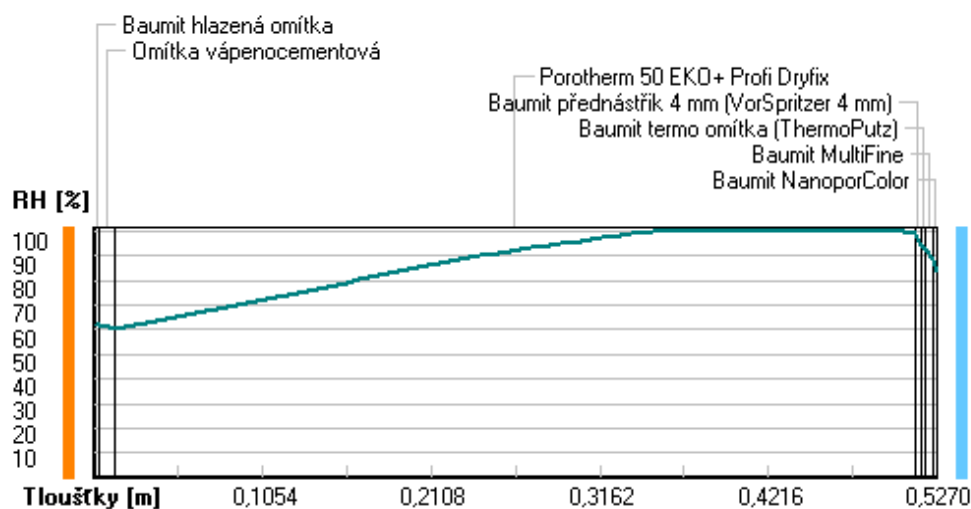
Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.7	19.7	19.6	-14.4	-14.4	-14.6	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1334	1327	1286	199	180	170	154	138
p,sat [Pa]:	2296	2291	2282	174	174	170	169	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách****Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách**

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3671	0.4936	2.401E-0008

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0204 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.6945 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit hlazená	90	213	62	---	---
2	Omítka vápenoc	90	213	62	---	---
3	Porotherm 50 E	---	---	214	151	---
4	Baumit přednás	---	---	214	151	---
5	Baumit termo o	---	---	214	151	---
6	Baumit MultiFi	---	---	214	151	---
7	Baumit Nanopor	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Obvodové zdivo Porotherm

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $R_{Hi}$ :	50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka	0,003	0,600	10,0
2	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
3	Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix	0,500	0,100	10,0
4	Baumit přednástřík 4 mm (VorSp)	0,004	0,800	22,0
5	Baumit termo omítka (ThermoPut)	0,003	0,100	15,0
6	Baumit MultiFine	0,005	0,500	15,0
7	Baumit NanoporColor	0,002	0,700	35,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$ Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,953$ 

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**Požadavek:  $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota:  $U = 0,191 \text{ W/m}^2\text{K}$  **$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $10,200 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$   
(materiál: Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

- Vypočtené hodnoty:
- V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
  - Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0204 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
  - Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,6945 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## 7.2. Varianta B – Ytong Lambda YQ 50

### KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodové zdivo Ytong**

Zpracovatel : Bc. Lucie Nesrstová

Zakázka : Polyfunkční dům

Datum : 08.11.2019

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit hlazená	0,0030	0,6000	1000,0	1110,0	10,0	0.0000
2	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Ytong Lambda Y	0,5000	0,0830	1000,0	300,0	7,5	0.0000
4	Baumit přednás	0,0040	0,8000	850,0	1700,0	22,0	0.0000
5	Baumit termo o	0,0030	0,1000	850,0	430,0	15,0	0.0000
6	Baumit MultiFi	0,0050	0,5000	1000,0	115,0	15,0	0.0000
7	Baumit Nanopor	0,0002	0,7000	900,0	1500,0	35,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka	---
2	Omítka vápenocementová	---
3	Ytong Lambda YQ	---
4	Baumit přednástřík 4 mm (VorSpritzer 4 mm)	---
5	Baumit termo omítka (ThermoPutz)	---
6	Baumit MultiFine	---
7	Baumit NanoporColor	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %



Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	744	20.6	58.9	1428.4	3.3	79.4	614.3
4	30	720	20.6	61.0	1479.4	8.2	77.2	839.1
5	31	744	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
6	30	720	20.6	69.4	1683.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	744	20.6	71.2	1726.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	744	20.6	70.5	1709.7	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.6	65.9	1598.2	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	20.6	61.6	1493.9	9.0	76.8	881.2
11	30	720	20.6	59.0	1430.8	3.8	79.2	634.8
12	31	744	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplý odpor konstrukce R : 6.084 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.160 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1137.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 20.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.20 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>si,p</sub> : 0.961

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>si,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>si,m</sub>			
1	14.7	0.744	11.3	0.595	19.7	0.961	58.5
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.8	0.961	60.7
3	15.7	0.718	12.3	0.519	19.9	0.961	61.4
4	16.3	0.651	12.8	0.373	20.1	0.961	62.9
5	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.961	66.8
6	18.3	0.456	14.8	-----	20.4	0.961	70.1
7	18.7	0.329	15.2	-----	20.5	0.961	71.7
8	18.6	0.383	15.0	-----	20.5	0.961	71.1
9	17.5	0.556	14.0	0.058	20.3	0.961	67.0
10	16.4	0.640	13.0	0.342	20.1	0.961	63.4
11	15.8	0.711	12.3	0.507	19.9	0.961	61.5
12	15.5	0.756	12.1	0.593	19.8	0.961	61.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>si</sub> je teplotní faktor.

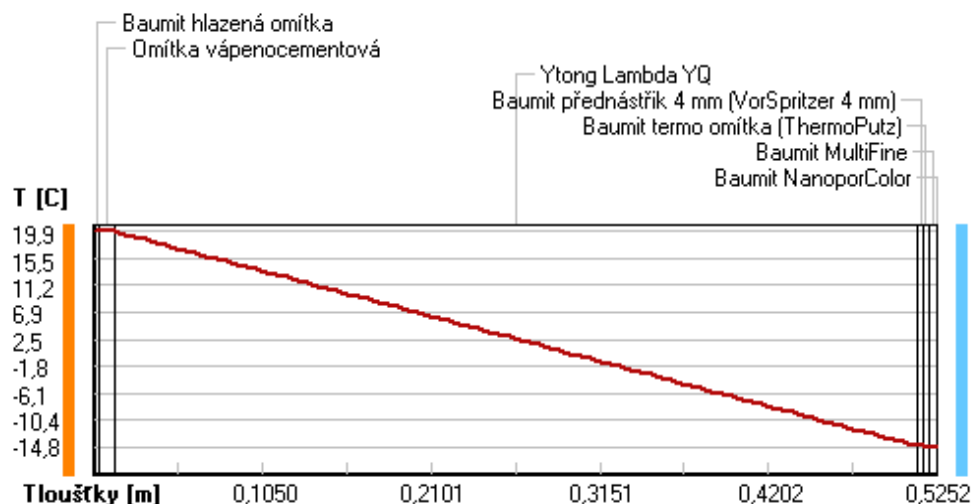
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

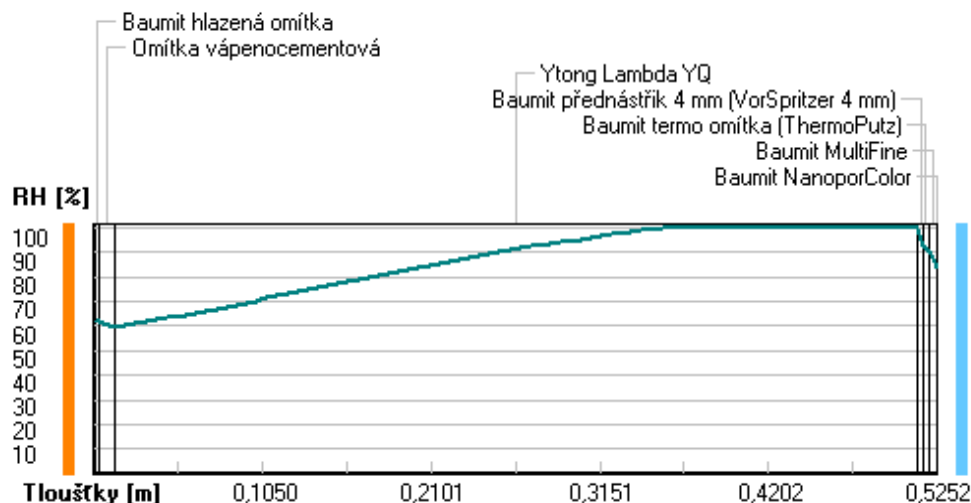
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.9	19.8	19.8	-14.5	-14.5	-14.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1325	1271	200	175	162	140	138
p,sat [Pa]:	2317	2313	2304	172	172	169	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

#### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



#### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3722	0.4983	3.255E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0280 kg/(m2.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **3.6621 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit hlazená	90	213	62	---	---
2	Omítka vápenoc	90	213	62	---	---
3	Ytong Lambda Y	---	---	214	151	---
4	Baumit přednás	---	---	214	151	---
5	Baumit termo o	---	---	214	151	---
6	Baumit MultiFi	---	---	214	151	---
7	Baumit Nanopor	---	---	306	59	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Obvodové zdivo Ytong

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <sub>i</sub> :	50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka	0,003	0,600	10,0
2	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
3	Ytong Lambda YQ	0,500	0,083	7,5
4	Baumit přednástřík 4 mm (VorSp)	0,004	0,800	22,0
5	Baumit termo omítka (ThermoPut)	0,003	0,100	15,0
6	Baumit MultiFine	0,005	0,500	15,0
7	Baumit NanoporColor	0,0002	0,700	35,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,160 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $4,500 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$   
(materiál: Ytong Lambda YQ).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0280 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 3,6621 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

### 7.3. Varianta C – Heluz Family 50 2in1

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodové zdivo Heluz**

Zpracovatel : Bc. Lucie Nesrstová

Zakázka : Polyfunkční dům

Datum : 08.11.2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit hlazená	0,0030	0,6000	1000,0	1110,0	10,0	0.0000
2	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Heluz Family 5	0,5000	0,0580	1000,0	650,0	9,7	0.0000
4	Baumit přednás	0,0040	0,8000	850,0	1700,0	22,0	0.0000
5	Baumit termo o	0,0030	0,1000	850,0	430,0	15,0	0.0000
6	Baumit MultiFi	0,0050	0,5000	1000,0	115,0	15,0	0.0000
7	Baumit Nanopor	0,0002	0,7000	900,0	1500,0	35,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka	---
2	Omítka vápenocementová	---
3	Heluz Family 50 2in1	---
4	Baumit přednástřík 4 mm (VorSpritzer 4 mm)	---
5	Baumit termo omítka (ThermoPutz)	---
6	Baumit MultiFine	---
7	Baumit NanoporColor	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28 672	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31 744	20.6	58.9	1428.4	3.3	79.4	614.3
4	30 720	20.6	61.0	1479.4	8.2	77.2	839.1
5	31 744	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
6	30 720	20.6	69.4	1683.1	16.4	71.5	1332.9

7	31	744	20.6	71.2	1726.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	744	20.6	70.5	1709.7	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.6	65.9	1598.2	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	20.6	61.6	1493.9	9.0	76.8	881.2
11	30	720	20.6	59.0	1430.8	3.8	79.2	634.8
12	31	744	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_{e}$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.681 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.113 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 76369.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.61 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.972

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	Vypočtené hodnoty
	----- 80% -----      ----- 100% -----	

	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.7	0.744	11.3	0.595	20.0	0.972	57.5
2	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.972	59.8
3	15.7	0.718	12.3	0.519	20.1	0.972	60.7
4	16.3	0.651	12.8	0.373	20.3	0.972	62.3
5	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.972	66.4
6	18.3	0.456	14.8	-----	20.5	0.972	69.9
7	18.7	0.329	15.2	-----	20.5	0.972	71.5
8	18.6	0.383	15.0	-----	20.5	0.972	70.9
9	17.5	0.556	14.0	0.058	20.4	0.972	66.7
10	16.4	0.640	13.0	0.342	20.3	0.972	62.8
11	15.8	0.711	12.3	0.507	20.1	0.972	60.7
12	15.5	0.756	12.1	0.593	20.0	0.972	60.1

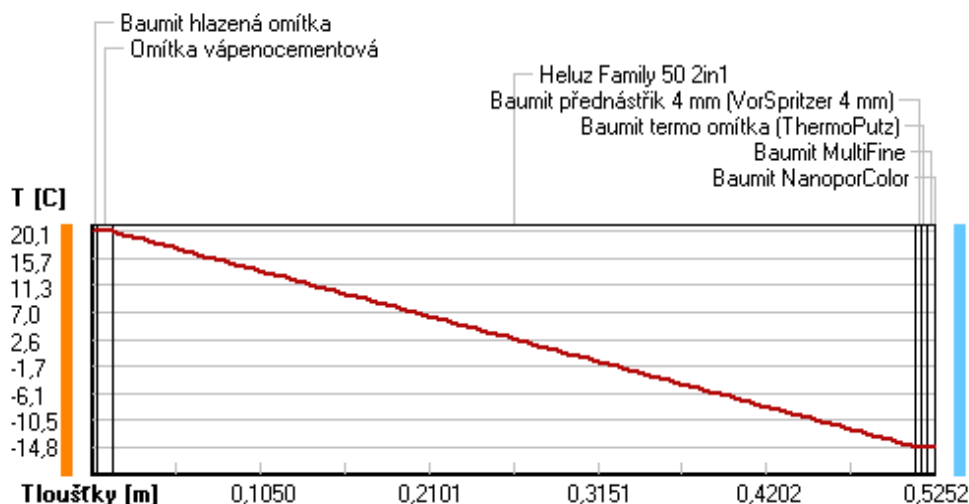
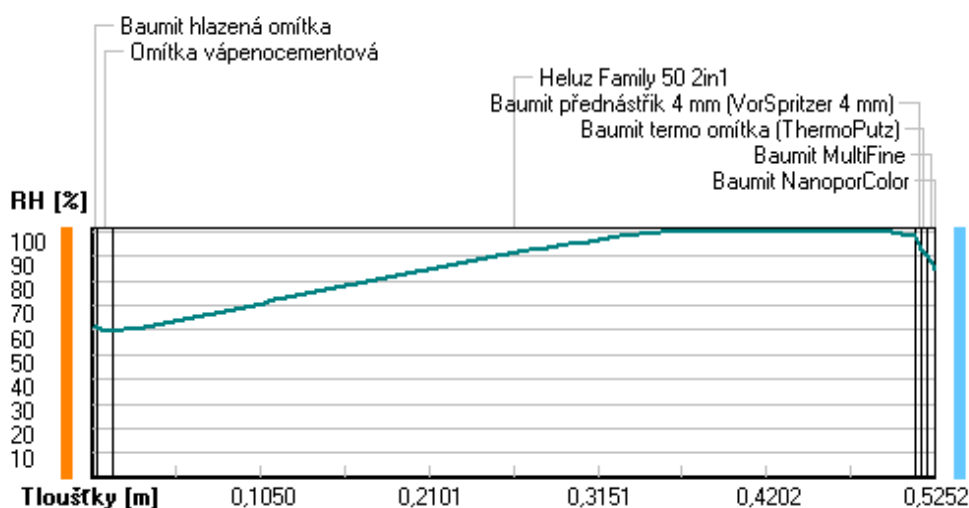
Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.1	20.1	20.0	-14.7	-14.7	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1327	1284	187	167	157	140	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2348	2345	2339	170	170	168	167	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách****Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách**

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3722	0.4857	2.353E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0191 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.8694 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit hlazená	151	152	62	---	---
2	Omítka vápenoc	151	152	62	---	---
3	Heluz Family 5	---	---	214	151	---
4	Baumit přednás	---	---	214	151	---
5	Baumit termo o	---	---	214	151	---
6	Baumit MultiFi	---	---	214	151	---
7	Baumit Nanopor	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software



**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název konstrukce:** Obvodové zdivo Heluz

**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka	0,003	0,600	10,0
2	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
3	Heluz Family 50 2in1	0,500	0,058	9,7
4	Baumit přednáštřík 4 mm (VorSp)	0,004	0,800	22,0
5	Baumit termo omítka (ThermoPut)	0,003	0,100	15,0
6	Baumit MultiFine	0,005	0,500	15,0
7	Baumit NanoporColor	0,0002	0,700	35,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,972$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,113 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $9,750 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

(materiál: Heluz Family 50 2in1).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0191 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,8694 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

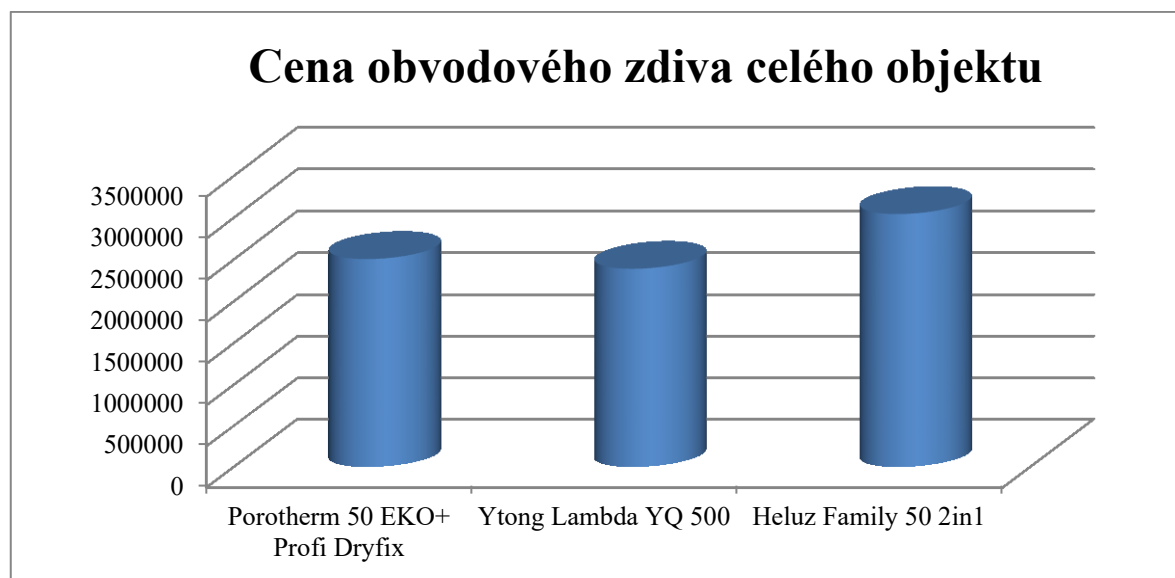
**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## 8. Porovnání variant obvodového pláště

### 8.1. Porovnání rozpočtů obvodových plášťů v programu Build Power S

Tabulka 11: Porovnání rozpočtů obvodových plášťů

Obvodový plášť	Cena obvodového zdiva celého objektu
Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix	2 503 364,- (s DPH)
Ytong Lambda YQ 500	2 386 809,- (s DPH)
Heluz Family 50 2in1	3 042 207,- (s DPH)



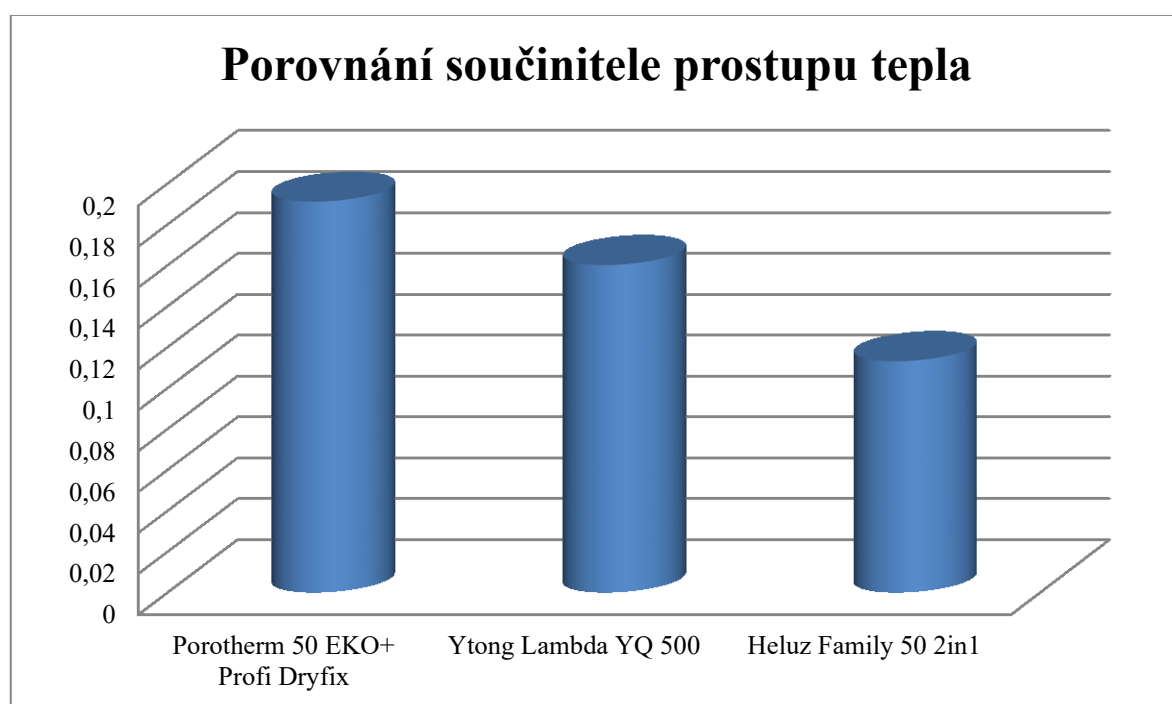
Graf 1: Porovnání rozpočtů obvodových plášťů

Jako nejlevnější varianta by byl obvodový plášť ze systému Ytong.

## 8.2. Porovnání součinitele prostupu tepla obvodových plášťů

Tabulka 12: Porovnání součinitelů prostupu tepla

Obvodový plášť	Součinitel prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> K]
Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix	0,191
Ytong Lambda YQ 500	0,16
Heluz Family 50 2in1	0,113



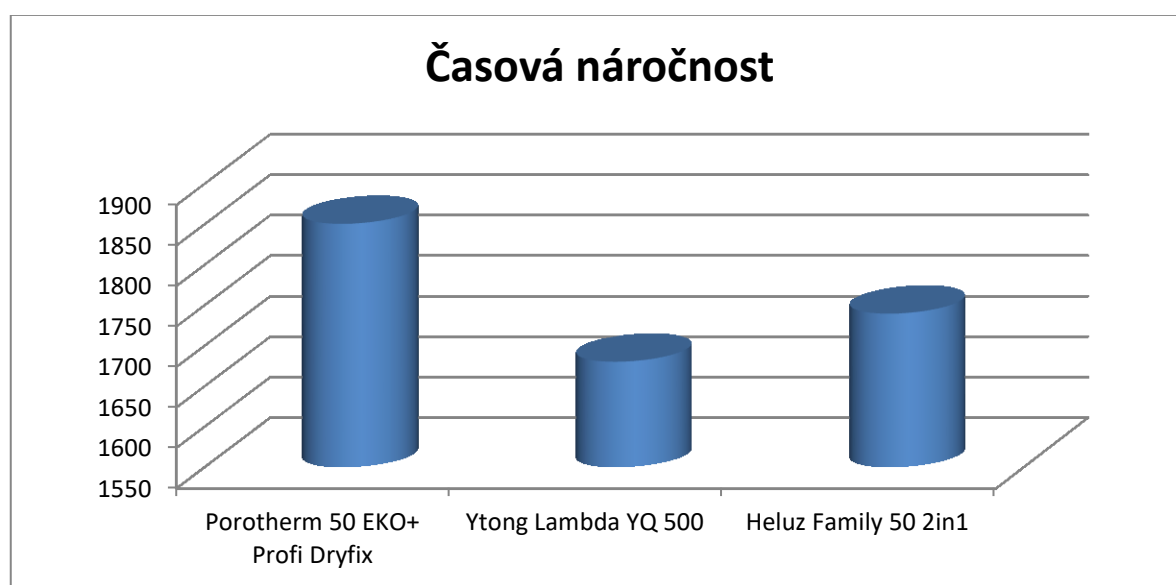
Graf 2: Porovnání součinitele prostupu tepla

Po porovnání součinitelů prostupů tepla by nejlépe vyhověl systém Heluz.

### 8.3. Porovnání obvodových plášťů pomocí harmonogramu výstavby

*Tabulka 13: Porovnání časové náročnosti*

Obvodový plášť	Časová náročnost
Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix	1 850,25 Nh
Ytong Lambda YQ 500	1 680,01 Nh
Heluz Family 50 2in1	1 739,44 Nh



*Graf 3: Porovnání časové náročnosti*

Po porovnání časové náročnosti je patrné, že jako nejkratší varianta je ze systému Ytong.

## 9. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zpracování variantního řešení pro realizaci obvodového pláště polyfunkčního domu a dále porovnání tří druhů tvárnic se stejnou tloušťkou.

Po zhotovení projektové dokumentace bylo provedeno porovnání. U porovnání ceny vyšly nejlevněji tvárnice ze systému Ytong Lambda YQ 500 se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  a Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,191 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Podle porovnání vyšla nejdražší varianta ze systému Heluz Family 50 2in1. U tvárnic Heluz však vyšel nejlepší součinitel prostupu tepla, a to  $U = 0,113 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 10. Seznam použitých pramenů

### 10.1. Literatura

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 – 214 – 0354 – 3.
- [2] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 – 7204 – 282 – 3.
- [3] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 – 214 – 2536 – 9.
- [4] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava: Jaga group, 2001, s.167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.

### 10.2. Vyhlášky, normy a zákony

- [5] ČESKO. Vyhláška č. 405/2017 Sb., vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr. In: Sbírka zákonů České republiky. 2017, částka 144. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.
- [6] ČESKO. Zákon č. 183/2006 Sb., zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: Sbírka zákonů České republiky. 2006, částka 63. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.
- [7] ČESKO. Vyhláška č. 268/2009 Sb., vyhláška o technických požadavcích na stavby. In: Sbírka zákonů České republiky. 2009, částka 81. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.
- [8] ČESKO. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: Sbírka zákonů České republiky. 2006, částka 188. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.
- [9] ČESKO. Zákon č. 309/2006 Sb., zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

In: Sbírka zákonů České republiky. 2006, částka 96. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.

[10] ČESKO. Vyhláška č. 93/2016 Sb., vyhláška o Katalogu odpadů. In: Sbírka zákonů České republiky. 2016, částka 38. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.

[11] ČESKO. Zákon č. 262/2006 Sb, Zákoník práce. In: Sbírka zákonů České republiky. 2006, částka 84. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.

[12] ČSN 73 4130. Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. Třídící znak 734130.

[13] ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004. Třídící znak 013420.

[14] ČSN 73 4301. Obytné budovy. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004. Třídící znak 734301.

[15] ČESKO. Vyhláška č. 192/2005 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů. In: Sbírka zákonů České republiky. 2016, částka 38. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.

[16] ČSN 73 0540 – 2 : 2011, Tepelná ochrana budov - Požadavky. Třídící znak 730540.

[17] ČESKO. Zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách). In: Sbírka zákonů České republiky. 1998, částka 39. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.

[18] ČESKO. Zákon č. 121/2000 Sb., zákon o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon). In: Sbírka zákonů České republiky. 2000, částka 36. Dostupný také v Automatizovaném systému právních informací ASPI.

[19] ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Třídící znak: 736133.

[20] ČESKO. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

[21] ČESKO. Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

[22] ČESKO. Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., o poskytování osobních ochranných prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

[23] ČESKO. Zákon č. 124/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů.

[24] ČESKO. Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, který se mění v zákon č. 392/2005 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

[25] ČESKO. Zákon vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

[26] ČESKO. Zákon vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky.

### 10.3. Odkazy na internetové stránky

[27] WIENERBERGER a.s. [online]. © 2015 by Wienerberger AG. Dostupné z:

<http://www.wienerberger.cz/ke-stažení-download>

[28] LIEBHERR-STAVEBNÍ STROJE CZ s. r. o [online]. Dostupné z:

<http://www.liebherr.cz/cs-CZ/94240.wfw>

[29] TATRA TRUCKS a. s. [online]. © 2014, TATRA TRUCKS a.s. Dostupné z:

<http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/>

[30] DEKTRADE a.s. [online]. © DEK, a.s. Dostupné z: <https://www.dek.cz/podpora>

[31] ISOVER SAINT-GOBAIN.[online]. © Divize Isover, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. Dostupné z: <http://www.isover.cz/katalog>

[32] ZEPPELIN CZ s.r.o. [online]. © ZEPPELIN CZ s.r.o. Dostupné z:

<http://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar>



[33] STAVBAONLINE.CZ [online]. Dostupné z:

<https://www.stavbaonline.cz/>

[34] Xella CZ s.r.o. [online]. © Xella CZ s.r.o. Dostupné z:

<https://www.ytong.cz/>

[35] HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [online]. © HELUZ s.r.o. Dostupné z:

<https://www.heluz.cz/>

[36] VEKRA Okna[online]. © VEKRA Okna. Dostupné z:

<https://www.vekra.cz/>

[37] VŠB - Technická univerzita Ostrava [online]. Bakalářská práce. Dostupné z:

<https://dspace.vsb.cz/handle/10084/129007>

## **11. Seznam softwaru použitého k vypracování**

AutoCAD 2019

- detailní vypracování výkresové dokumentace

Microsoft Project 2007

- zpracování časového plánování (harmonogramů)

BUILD Power S

- zpracování rozpočtů

## 12. Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral [30]</i> .....	34
<i>Obrázek 2: Porootherm malta PROFI AM [27]</i> .....	34
<i>Obrázek 3: Porootherm 40 Profi Dryfix [27]</i> .....	35
<i>Obrázek 4: Zdicí pěna Porootherm Dryfix [27]</i> .....	35
<i>Obrázek 5: Cihla Porootherm 50 Profi Dryfix [27]</i> .....	36
<i>Obrázek 6: Cihla Porootherm 44 PROFI DRYFIX 1/2 K [27]</i> .....	36
<i>Obrázek 7: Cihla Porootherm 50 Profi Dryfix R [27]</i> .....	37
<i>Obrázek 8: Překlad Porootherm KP 7 na obvodové stěně [27]</i> .....	37
<i>Obrázek 9: Vyrovnávací soustava [27]</i> .....	41
<i>Obrázek 10: Vazba rohu první a druhé vrstvy [27]</i> .....	42
<i>Obrázek 11: Ostění a parapet s vloženou TI [27]</i> .....	42
<i>Obrázek 12: Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral [30]</i> .....	48
<i>Obrázek 13: Ytong zakládací malta [34]</i> .....	48
<i>Obrázek 14: Tvárnice Ytong Lambda YQ 375 [34]</i> .....	49
<i>Obrázek 15: Tvárnice Ytong Lambda YQ 500 [34]</i> .....	49
<i>Obrázek 16: Zdicí malta Ytong [34]</i> .....	50
<i>Obrázek 17: Ytong překlad z U-profilů [34]</i> .....	50
<i>Obrázek 18: Vazba rohu první, druhé a třetí vrstvy [34]</i> .....	54
<i>Obrázek 19: Budoucí otvor [34]</i> .....	54
<i>Obrázek 20: Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral [30]</i> .....	60
<i>Obrázek 21: Heluz TREND malta [35]</i> .....	61
<i>Obrázek 22: Cihla Heluz FAMILY 30 2in1 [35]</i> .....	61
<i>Obrázek 23: Heluz pěna [35]</i> .....	62
<i>Obrázek 24: Cihla Heluz FAMILY 50 2in1 [35]</i> .....	62
<i>Obrázek 25: Překlad Heluz 23,8 [35]</i> .....	63
<i>Obrázek 26: Vyrovnávací soustava Heluz [35]</i> .....	66
<i>Obrázek 27: Vazba rohu zdiva Heluz FAMILY 50 2in1 [35]</i> .....	67
<i>Obrázek 28: Ostění a parapet Heluz [35]</i> .....	68
<i>Obrázek 29: Uložení překladů Heluz [35]</i> .....	68
<i>Obrázek 30: Překlad Heluz s tepelnou izolací [35]</i> .....	69

### 13. Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Obecné informace o cihlách Porotherm 40 Profi Dryfix [27] .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabulka 2: Obecné informace o cihlách Porotherm 50 Profi Dryfix [27] .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 3: Obecné informace o cihlách Porotherm 50 Profi Dryfix K [27] .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 4: Obecné informace o cihlách Porotherm 50 Profi Dryfix R [27] .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 5: Obecné informace o tvárnicih Ytong Lambda YQ 375 [34] .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 6: Obecné informace o tvárnicih Ytong Lambda YQ 500 [34] .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 7: Obecné informace o tepelněizolační maltě [30] .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabulka 8: Obecné informace o zdivu Heluz FAMILY 30 2in1 [35] .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka 9: Obecné informace o Heluz pění [35] .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 10: Obecné informace o zdivu Heluz FAMILY 50 2in1 [35] .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 11: Porovnání rozpočtů obvodových plášťů .....</i>	<i>102</i>
<i>Tabulka 12: Porovnání součinitelů prostupu tepla .....</i>	<i>103</i>
<i>Tabulka 13: Porovnání časové náročnosti .....</i>	<i>104</i>

## 14. Seznam grafů

<i>Graf 1: Porovnání rozpočtů obvodových plášťů .....</i>	102
<i>Graf 2: Porovnání součinitele prostupu tepla .....</i>	103
<i>Graf 3: Porovnání časové náročnosti .....</i>	104

## 15. Seznam příloh

### 15.1. Výkresová část

- Výkres C.03 – Situace
- Výkres D.1.1.01 – Základy
- Výkres D.1.1.02 – Půdorys 1.NP
- Výkres D.1.1.03 – Půdorys 2.NP
- Výkres D.1.1.04 – Půdorys 3.NP
- Výkres D.1.1.05 – Sestava stropních dílců nad 1.NP
- Výkres D.1.1.06 – Sestava stropních dílců nad 2.NP
- Výkres D.1.1.07 – Sestava stropních dílců nad 3.NP
- Výkres D.1.1.08 – Plochá střecha
- Výkres D.1.1.09 – Řez A-A'
- Výkres D.1.1.10a – Pohledy S, J
- Výkres D.1.1.10b – Pohledy Z, V
- Výkres 11, 12, 13 – Časové plánování

### 15.2. Dílčí část technologie

Položkové rozpočty:

- Položkový rozpočet varianta A – Zdivo Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix
- Položkový rozpočet varianta B – Ytong LAMBDA YQ 50
- Položkový rozpočet varianta C – Heluz FAMILY 2in1 50

Tepelná posouzení:

- Tepelné posouzení v programu Teplo 2011 varianta A – Zdivo Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix
- Tepelné posouzení v programu Teplo 2011 varianta B – Ytong LAMBDA YQ 50
- Tepelné posouzení v programu Teplo 2011 varianta C – Heluz FAMILY 2in1 50

Časové harmonogramy:

- Časový harmonogram pro variantu A – Zdivo Porotherm 50 EKO+ Profi Dryfix
- Časový harmonogram pro variantu B – Ytong LAMBDA YQ 50
- Časový harmonogram pro variantu C – Heluz FAMILY 2in1 50